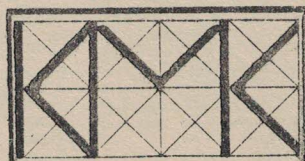


Министерство высшего и среднего специального образования
РСФСР
Новосибирский ордена Трудового Красного Знамени
инженерно-строительный институт им.В.В. Куйбышева

МОНТАЖ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ
КАРКАСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Методические указания к выполнению
курсового проекта для студентов специальности
29.03
Промышленное и гражданское строительство



КАФЕДРА
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ
КОНСТРУКЦИЙ

НОВОСИБИРСК 1989

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
РСФСР

Новосибирский ордена Трудового Красного Знамени
инженерно-строительный институт им. В.В. Куйбышева

Кафедра металлических
конструкций

МОНТАЖ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ
КАРКАСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Методические указания к выполнению
курсового проекта для студентов специальности
29.03

Новосибирск 1989

Методические указания разработаны
к.т.н. доцентом В.М. Добрачевым

Утверждены методической комиссией
строительного факультета НИСИ 19.12.88 г.

Рецензенты: А.Э. Круиз - начальник Новосибирского СМУ
тр. "Сибстальконструкция"
В.М. Осипов - ст. инженер НЗ "Промсталь-
конструкция"

ЛИТЕРАТУРА,

рекомендуемая для выполнения курсового проекта

1. Монтаж стальных и железобетонных конструкций. Справочник монтажника. - Москва: Стройиздат, 1980.
2. ЕНиР. Сборник 5. Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения, 1987.
3. Котюков Д.А. Проектирование технологии монтажа сборных железобетонных конструкций промышленных зданий. Учебное пособие. - Новосибирск: НИСИ, 1987.
4. Технологические схемы возведения одноэтажных промышленных зданий. Вып. 2. Монтаж надземной части. /под. ред. Ш.А. Мочабеи/ - М., 1978.
5. Станевский В.Н. и др. Строительные краны. Справочник. - Киев: Будивильник, 1984.
6. Милловзоров В.А., Черепанова М.В. Проектирование общеплощадочных и объектных стройгенпланов. Учебное пособие. - Новосибирск: НИСИ, 1984.
7. Подъем и перемещение грузов. Справочник строителя. - Москва: Стройиздат, 1987.

© Новосибирский ордена Трудового
Красного Знамени инженерно-
строительный институт имени
В.В. Куйбышева, 1989

I ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Основное назначение курсового проекта - научить студента самостоятельно решать вопросы проектирования, организации и технологии монтажа металлических конструкций различных зданий и сооружений. Работа над проектом должна способствовать углублению и закреплению знаний в области монтажного производства, полученных студентами из лекционного курса.

Каждому студенту для курсового проекта выдается индивидуальное задание, в котором указывается:

- а) схематический план и поперечный разрез производственного здания с основными размерами;
- б) сечения основных конструктивных элементов (колонн, ферм, подкрановых балок, плит, прогонов и т.д.).

В курсовом проекте студент должен предусмотреть:

- а) наиболее прогрессивные методы монтажа и эффективные монтажные механизмы, обеспечивающие высокую производительность труда, сокращение сроков строительства и снижение его стоимости;
- б) прочность и устойчивость монтируемых конструкций и отдельных частей здания, а также монтажных кранов и приспособлений, находящихся под действием монтажных нагрузок;
- в) безопасные, удобные условия для работающих, при надлежащей охране труда.

II ПОДГОТОВКА ДАННЫХ ДЛЯ ВАРИАНТНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.1 Состав проекта производства работ

Общие требования к составу проекта производства работ регламентируются СНиП 3.01.01 - 85.

Исходными данными для разработки проекта производства работ по монтажу строительных конструкций является характеристика объемно-планировочного и конструктивного решения здания, геологические и климатические условия, наличие ресурсов.

Требованию максимальной эффективности процесса соответствует вариантное проектирование с последующим технико-экономическим сравнением вариантов и выбором наиболее эффективного из них.

По принятому варианту разрабатываются основные элементы

проекта: план производства работ (календарный план монтажа); технологические схемы; графики работы машин, движения рабочих, доставки конструкций; стройгенплан; указания по производству работ и технике безопасности; технико-экономические показатели.

2.2 Подсчёт объёмов монтажных работ

По конструктивной схеме здания, его длине, величине пролётов и количеству температурных швов подсчитывается количество монтажных элементов каждого типоразмера. Полученные данные о количестве элементов, их объёме и массе вносятся в ведомость монтажных элементов (табл. 2.1).

2.3 Подбор вариантов комплектов кранов по грузовым характеристикам

Для обеспечения экономичного, безопасного и своевременного монтажа конструкций промышленного здания необходимо сначала наметить два - три возможных варианта монтажа. Варьирование можно производить методами монтажа (дифференцированный, комплексный, горизонтальный, вертикальный и т.д.), степень укрупнения конструкций в плоские или пространственные блоки, количеством и типом монтажных кранов. По принятому варианту монтажа производится подбор монтажных кранов и механизмов, по техническим грузовым характеристикам - грузоподъёмность, вылет, высота подъёма крюка - с тем, чтобы при последующем технико-экономическом сравнении вариантов определить наиболее экономичный из них, который и принимается для последующего проектирования.

Для монтажа одноэтажного промздания можно рекомендовать следующие варианты выбора монтажных кранов.

Вариант 1. Используется два типа крана: один - для монтажа опорных конструкций, другой - для монтажа конструкций покрытия. В частном случае могут использоваться два крана одного типа с разными стрелами или даже один кран.

Вариант 2. Используются два типа крана для монтажа конст-

Таблица 2.1

Ведомость монтажных элементов

Наименование элементов	ол-во шт	Параметры элементов, масса	
		Одного (т)	Всех (т)
I	2	3	4

Таблица 2.2

Монтажные краны

Монтируемые элементы		Требуемый вылет, м	Марка крана	Длина стрелы, м	Грузоподъёмность, т		Высота подъёма крюка, м	
Наименование	Масса, т				требуемая	фактическая	требуемая	фактическая
I	2	3	4	5	6	7	8	9

ружий и два - четыре крана для укрупнительной сборки.

Во всех вариантах рассматривается монтаж стенового ограждения.

Подбор крана и длина стрелы по грузовым характеристикам ведётся в табличной форме в виде сравнения требуемых и обеспечиваемых данных краном характеристик грузоподъёмности при требуемом вылете, высоте подъёма крюка и длине стрелы для разных элементов (табл. 22).

После принятия предварительных вариантов монтажа в пояснительной записке вычерчивается принципиальная компоновка покрытия со связями, прогонами и т.д. Определяются сечения связей по предельным гибкостям, определяется масса всех монтажных элементов. Находятся центры тяжести конструкций как сечений, так и по длине - для разработки мероприятий по предотвращению опрокидывания конструкций при подъёме. Центр тяжести находится по формуле:

$$Z = \frac{\sum A_i \cdot a_i}{\sum A_i}$$

где Z - расстояние от произвольной оси до центра тяжести;

A_i - масса (площадь) i -го элемента;

a_i - расстояние от произвольной оси до ц.т. i -го элемента.

2.4 Выбор общей схемы организации монтажных работ

Под схемой организации монтажа понимают разбивку здания на захватки и ярусы (при монтаже многоэтажных зданий), определённую последовательность монтажа элементов в пределах захватки, пути движения монтажных кранов, способ взаимовязки, транспортировки, складирования и монтажа элементов (монтаж с транспортных средств, с раскладкой в зоне монтажа или с приобъектного склада), применение укрупнительной сборки и другие узловые вопросы, от которых во многом зависит получение высоких технико-экономических показателей монтажа. Ниже приводятся возможные схемы организации работ и рекомендации по их выбору.

А. Разбивка здания на захватки и ярусы

Комплект монтажных работ включает в себя ряд последовательно выполняемых процессов: установку колонн, монтаж подкрановых балок, ферм, связей, плит покрытия или профнастила, стенового ограждения и т.д. Для выполнения указанных процессов одновременно могут применяться несколько монтажных кранов. В свою очередь, каждый из этих процессов выполняется несколькими звеньями рабочих-монтажников, сварщиков и т.д. Поэтому, с целью обеспечения удобства и безопасности работ, здание делят в плане на захватки длиной 40 - 60 м. Деление объекта на захватки позволяет быстрее ввести в действие все монтажные и другие механизмы и этим ускорить сдачу объекта. При разбивке здания на захватки учитывают продольное или поперечное расположение технологических линий строящегося цеха, чтобы ускорить сдачу наиболее важных из них под монтаж оборудования. Соответственно размещению этих линий захватка может располагаться вдоль или поперёк здания.

Б. Последовательность монтажа элементов на захватке.

В пределах одной захватки многопролётное здание направление монтажа может быть вдоль или поперёк длины здания. У одноэтажных зданий продольное размещение подкрановых балок и связей обычно вынуждает применять продольную схему монтажа. Кроме продольной или поперечной схемы различают комплексный, раздельный или комбинированный методы монтажа в зависимости от очередности установки разных элементов.

В пределах захватки могут быть сначала смонтированы все элементы конструкций, составляющих одну ячейку - колонны, ригели, балки, фермы, кровельные панели (комплексный метод монтажа). При раздельном или дифференцированном методе монтаж следующего вида элементов начинают только после монтажа предшествующего типа элементов в всей захватке. Наконец, при комбинированном методе часть элементов монтируют отдельно, а часть - комплексно. Например, колонны могут монтироваться отдельно от ферм, связей и плит, которые монтируют комплексно.

В. Пути движения монтажных кранов

Направление перемещения крана от одной стоянки до другой может быть вдоль или поперёк длины здания, с внутренней или внешней его стороны.

В случае монтажа одноэтажных промзданий, краны, монтирующие колонны, балки, фермы, плиты, располагаются внутри здания, а монтирующие стеновое ограждение – с внешней его стороны.

При выборе продольного или поперечного перемещения кранов следует учесть препятствия для движения крана (складированные монтажные элементы, растяжки, связи), изменение числа стоянок крана и другие факторы. При возведении одноэтажных зданий чаще всего используются продольные проходки.

Б. Взаимувязка транспортировки, складирования и монтажа элементов

По способу взаимувязки процессов транспортировки, складирования и установки элементов конструкций различают монтаж:

- а) непосредственно с транспортных средств;
- б) с предварительной раскладкой в зоне монтажа;
- в) с приобъектного склада.

Монтаж непосредственно с транспортных средств при монтаже металлоконструкций применяется редко по ряду причин. Второй метод предусматривает заблаговременную доставку монтажных элементов в пролёт, разгрузку и складирование в зоне монтажа. Основной недостаток этого метода – необходимость выполнения дополнительных операций по разгрузке и складированию (по сравнению с монтажом "с колёс").

Третий метод – монтаж с приобъектного склада – требует дополнительных площадей для складирования за пределами здания. Приобъектный склад может располагаться как в зоне действия монтажного крана, так и вне её. В третьем случае приобъектный склад оборудуется башенным или козловым краном и требуются дополнительные транспортные средства для доставки конструкций в зону монтажа.

В пояснительной записке должны быть описаны дополнительные транспортные средства, необходимые для доставки конструкций со склада в зону монтажа.

III Технологическое проектирование по принятому варианту

3.1 Технологические схемы

С учётом намеченной схемы организации работ (раздел 2.4), принятого набора приспособлений и предусмотренного принятым

Таблица 3.1

$\frac{y}{y_{\min}}$ $\frac{y}{y_{\max}}$	При одной ступени изменения		При двух ступенях изменения	
	a_1	a_2	a_1	a_2
0,2	0,746	0,252	0,178	0,308
0,4	0,906	0,482	0,921	0,532
0,6	0,939	0,685	0,957	0,712
0,8	0,985	0,850	0,981	0,870
1,0	1,000	1,000	1,000	1,000

Таблица 3.2

Пролёт фермы $L, м$	24		30		36		
Расстояние между точками строповки, м	6	12	6	12	6	12	18
γ	1,36	8,73	1,21	2,55	1,14	1,79	8,73
При $\ell = 0$, при любом значении $L, \gamma = 1$							

Таблица 3.3

Пролёт фермы, м	Диаметры каната расчалок, мм	Предельное предварительное натяжение в расчалке, кгс
24	15 + 17,5	500
30	17 + 19,5	750
36	20,0 + 22,5	750
42	24 + 25,5	1000

вариантом комплекта кранов, необходимо составить технологические схемы монтажа опорных плит, колонн, подкрановых балок, ферм, связей по покрытию, кровельных панелей или профнастила, стенового ограждения (уточняется в задании).

Технологические схемы должны наглядно отражать вид, размеры и взаимоположение применяемых машин, приспособлений и конструкций, а также последовательность монтажа элементов. При составлении схем особое внимание должно быть уделено обеспечению устойчивости конструкций на всех этапах монтажа. При необходимости должно быть предусмотрено временное закрепление колонн с помощью расчалок. Расчалки устраиваются при значительной высоте колонн 15,0 + 18,0 м и недостаточном заземлении колонны из своей плоскости. Устойчивость колонн и прочность анкеров проверяется на действие ветровой нагрузки.

Подкрановые балки монтируются или после монтажа колонн на захватке тем же краном, или вместе с конструкциями покрытия. Подстропильные фермы в пределах каждой ячейки здания монтируются в комплексе со стропильными фермами.

Если монтаж ферм ведётся отдельными фермами, то первая ферма при необходимости раскрепляется расчалками, а вторая ферма поднимается с двумя расчалками и с одним или двумя элементами решётки горизонтальной связевой фермы. По возможности рекомендуется монтаж двух крайних ферм выполнять блоком (хотя бы с частичным наличием связей, обеспечивающих совместную устойчивость верхних поясов из своей плоскости), а дальнейший монтаж выполнять отдельными фермами с распорками. При монтаже блоками в постановке растяжек нет необходимости.

В курсовом проекте в виде схем разрабатываются только подъём, установка и закрепление конструкций. По складированию, укрупнительной сборке, транспортировке даются краткие технологические указания в пояснительной записке.

На схемах подъёма и установки изображаются:

- положение элементов (блоков) в процессе подъёма или установки в проектном положении (жирными линиями) с изображением ранее установленных конструкций (тонкими линиями);
- расположение крана при подъёме конструкций с привязкой его к осям (рядам) сооружения и отметкой основания;
- способы строповки со схемами строповочных приспособлений с характерными деталями этих приспособлений и узлами

крепления их к конструкциям.

Для каждого поднимаемого элемента указывается его масса. Схема временного закрепления монтируемых элементов показывается на схемах подъёма и установки. Узлы и детали изображаются отдельно. Количество схем подъёма и установки в проекте определяется характером и размером монтируемого здания. При этом обязательно показываются операции для основных несущих конструкций (колонн, ферм, подкрановых балок, связей). В пояснительной записке к этому разделу приводится краткое описание по техническим операциям, при необходимости — расчёт прочности элементов при подъёме.

3.2 Проверка устойчивости ферм в процессе монтажа

Стропильные фермы в процессе монтажа могут потерять устойчивость в двух случаях:

- 1) в процессе подъёма,
- 2) после установки на опоры.

В первом случае устойчивость плоской формы изгиба поднимаемых из вертикального положения ферм с параллельными или слабонаклонными поясами (до 1 : 10) таврового, трубчатого или другого симметричного, относительно вертикальной оси, сечения при строповке за один или два узла верхнего пояса определяются по формуле:

$$\frac{Q_{кр}''}{Q_f} \geq K_3''$$

где $K_3'' = 1,7$, коэффициент запаса устойчивости при подъёме фермы; Q_f — собственная масса фермы, принимаемая по чертежам; $Q_{кр}''$ — критическая масса фермы.

При подъёме фермы с одной или двумя опорными стойками для определения K принимается приведённая масса фермы, равная

$$Q_{ф.пр} = Q_f + 8,4 Q_{ст.}$$

где $Q_{ст.}$ — масса стойки (при двух — большей).

Критическая масса определяется по формуле:

$$Q_{кр}'' = 160 \beta \gamma \frac{EI (J_n'' + J_B'')}{L^3}$$

II

где E — модуль упругости стали; H — высота фермы в местах строповки; J_N^y и J_B^y — моменты инерции из плоскости соответственно нижнего и верхнего поясов фермы. При ступенчатом уменьшении сечения по длине поясов от середины к опорам моменты инерции принимаются приведёнными, определяемые произведением моментов инерции участков с максимальным сечением на коэффициент α_i (табл. 3.1), коэффициент α_2 применяется для ферм треугольного очертания и т.д. [1]. Значения коэффициента γ приведены в таблице 3.2.

Коэффициент β

$$\beta = \frac{2Q_H + Q_P}{Q_F}$$

где Q_H и Q_P — массы соответственно нижнего пояса и решётки, определяемые по чертежам. При этом масса фасонки распределяется поровну между поясами и решёткой.

Во втором случае — после установки фермы на опоры. Первоначально проверяют устойчивость ферм против опрокидывания от расчётной ветровой нагрузки. Если устойчивость против опрокидывания не обеспечивается (т.е. несущей способности болтов, сварных швов или деталей опорных узлов не достаточно для восприятия опрокидывающего момента), то верхний пояс в узлах необходимо раскрепить парными расчалками или распорками, число которых и места их установки принимаются с учётом обеспечения устойчивости плоской формы изгиба ферм. Рекомендуемые диаметры расчалок приведены в таблице 3.3.

При выполнении курсового проекта, в целях сокращения объёма работы, площадь сечения расчалки или распорки не проверяют на суммарное усилие, возникающее от действия на ферму расчётной ветровой нагрузки и усилие от предварительного натяжения. Внешние стяжки для натяжения расчалок, якоря подбирают на усилие, равное 0,33 разрывного усилия каната, принятого для расчалок данной пары.

После расчёта против опрокидывания проверяют устойчивость ферм плоской формы изгиба от усилий, вызванных собственной массой. Для ферм с параллельными и слабонаклонными поясами (до $1:10$) таврового и другого симметричного относительно вертикальной оси сечения указанную проверку выполняют по формуле:

$$\frac{Q_{кр}^{br}}{Q_F} \geq K_3^{br}$$

где $K_3^{br} = 2,6$ — коэффициент запаса устойчивости ферм при временном раскреплении на опорах;

$Q_{кр}^{br}$ — критическая масса фермы, определяемая в зависимости от наличия раскреплений верхнего пояса (расчалками или распорками).

Для ферм, не раскреплённых в пролёте, критическую массу определяют по формуле:

$$Q_{кр}^{br} = 164 \frac{E J_B^y H}{L_{np}^2 L} \left(1 + \frac{L_{np}^2}{10} \sqrt{\frac{\bar{c}}{E J_B^y}} \right),$$

где H — высота фермы (при слабонаклонных поясах принимается в четверти пролёта), L_{np} — приведённая длина верхнего пояса, которая принимается равной: при постоянном сечении пояса — фактической длине верхнего пояса, при изменении сечений верхнего пояса — между узлами примыкания восходящих раскосов и суммарной длине этих раскосов, $\bar{c}$ — коэффициент упругой поддержки верхнего пояса

$$\bar{c} = 2c_n \ell_n \frac{c_p}{c_n} ;$$

$$c_n = \frac{2G J_N^k}{H^2 L^2} \quad \text{и} \quad c_p = \frac{3E}{L} \sum \frac{J_i}{\ell_i^3}$$

$= 3,7 \cdot 10^6$ кг/см — модуль сдвига стали, $J_N^k \approx \frac{4t^3 h}{3}$ — момент инерции нижнего пояса на кручение (здесь t, h — толщина и высота сечения уголка для ферм из спаренных уголков). При ступенчатом изменении сечения по длине нижнего пояса J_N^k принимается как среднее для всех участков пояса; J_i — момент инерции из плоскости фермы i -го элемента решётки, ℓ_i — геометрическая длина i -го элемента решётки, k — число элементов решётки в ферме. Если коэффициент K_3^{br} не обеспечивается, то верхний пояс в узлах необходимо раскрепить парными расчалками или распорками.

Для ферм, раскреплённых в пролёте расчалками, критическую массу определяют по формуле:

$$Q_{кр}^{br} = \frac{80n^2 E J_B^y H}{L_{np}^2 L} + \frac{16H}{L} \sqrt{c E J_B^y} N_n,$$

где n — число равных по длине участков верхнего пояса между точками раскрепления (допускается разница в длине участков не более 3 м); N_n — величина, учитывающая дополнительное усилие в верхнем поясе от усилия в расчалках: $N_n = 8 \cdot \text{тр. пред. КД}$, где

Тр.пред. - предельное усилие предварительного натяжения в наиболее напряжённой расчалке; $K = 0,25$ - при одной паре расчалок, $k = 0,333$ - при двух, $k = 0,375$ - при трёх;

$$V = \frac{L_{np}}{L}; D = \sin \alpha_2 \frac{\cos \alpha_2 \cdot \cos \beta_2}{\cos \alpha_1 \cdot \cos \beta_1} \cdot \sin \alpha_1$$

где α_1 и α_2 - углы наклона расчалок данной пары к горизонту; β_1 и β_2 - углы наклона расчалок данной пары к плоскости расчальвания. При $\alpha = 30 + 45$ и $\beta = 0 + 45$, можно принимать $D = 1,7$. При раскреплении ферм распорками критическая масса для раскреплённой фермы определяется без дополнительного усилия в верхнем поясе, т.е. $N_H = 0$. Пример расчёта устойчивости фермы в процессе монтажа можно найти в [1].

Закрепление ж/б плит производится проверкой закладных деталей к ферме, стальных кровельных панелей - приваркой или болтами, профилированного настила - самонарезающими болтами или пристрелкой дюбелями. Монтаж стеновых панелей может быть начат лишь после окончательного закрепления элементов каркаса.

Для размещения рабочих на высоте при монтаже металлических конструкций каркаса, стенового ограждения используются инвентарные лестницы, люльки, площадки или специальное оборудование, разработанное ЦНИИОМТП на базе монтажного крана.

Технологические схемы монтажа конструкций и данные по дополнительному оборудованию см. рис. 3.1 - 3.4.

3.3 Производственная калькуляция

Производственная калькуляция содержит данные о составе звена, трудоёмкости работ (стоимость работ по заработной плате в настоящее время не планируется в ППР), что необходимо для расчёта состава бригады, разработки календарного плана и определения технико-экономических показателей монтажного процесса. Калькуляция составляется на основе единых норм времени и расценок [2]. В конце производственной калькуляции должны быть подсчитаны итоги по трудоёмкости. При работе в зимний период на открытом воздухе и в необогреваемых помещениях к норме времени следует применять усреднённый поправочный ("зимний") коэффициент (см. ЕНиР. Общая часть, приложение 2). Для работ по монтажу строительных конструкций в 5 -й температурной зоне (Новосибирская, Омская,

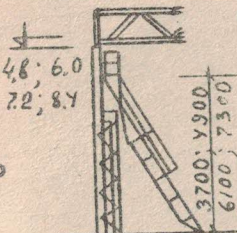
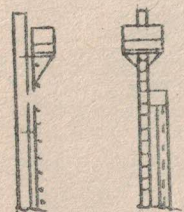
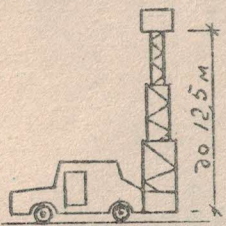
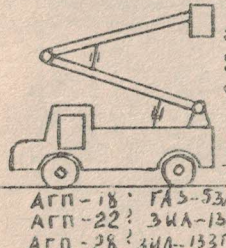
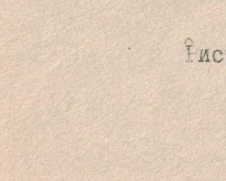
	Наименование приспособления	Область применения
	Приставная лестница или Промстальконструкция	Монтаж балок и ферм покрытия
	Площадка с навесной лестницей	Обеспечение рабочего места на высоте
	Выдвижные подмости на автопогрузчике или Промстальконструкция	Монтаж ферм, балок, ригелей стенового ограждения
 АГП-18; ГАЗ-53А АГП-22; ЗИЛ-130 АГП-26; ЗИЛ-133Г1	Лышка монтажная на базе автомобиля	Монтаж любых конструкций Окраска конструкций

Рис. 3.1 Приспособления, обеспечивающие рабочее место на высоте

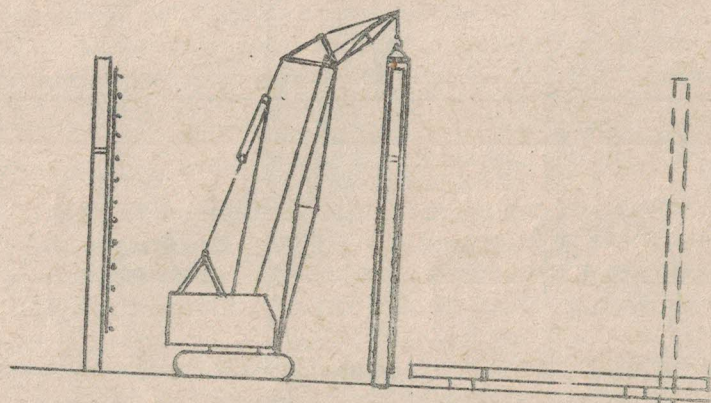
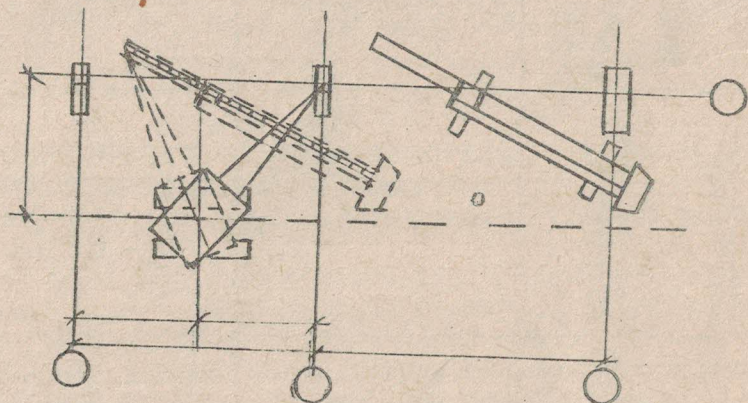


Рис. 3.2. Схема установки колонн

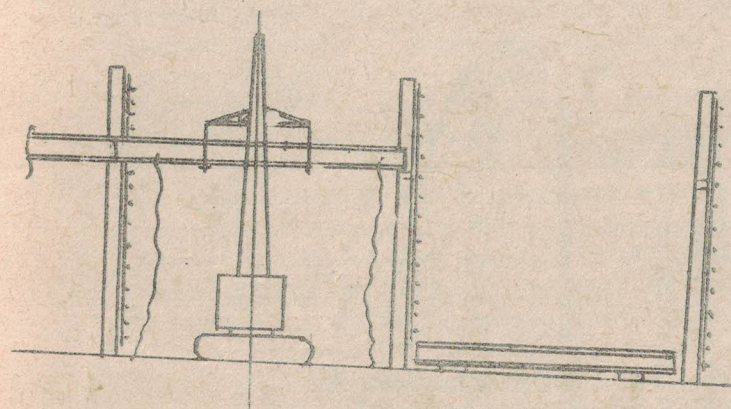
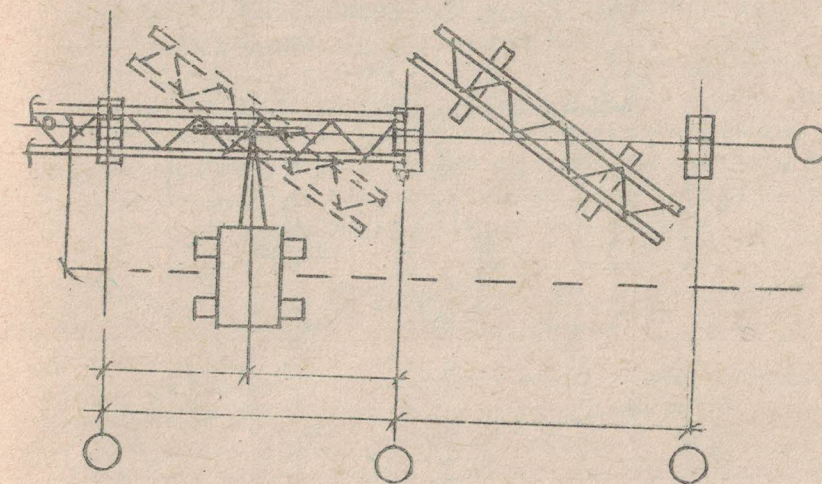


Рис. 3.3. Схема установки блока подкрановых балок

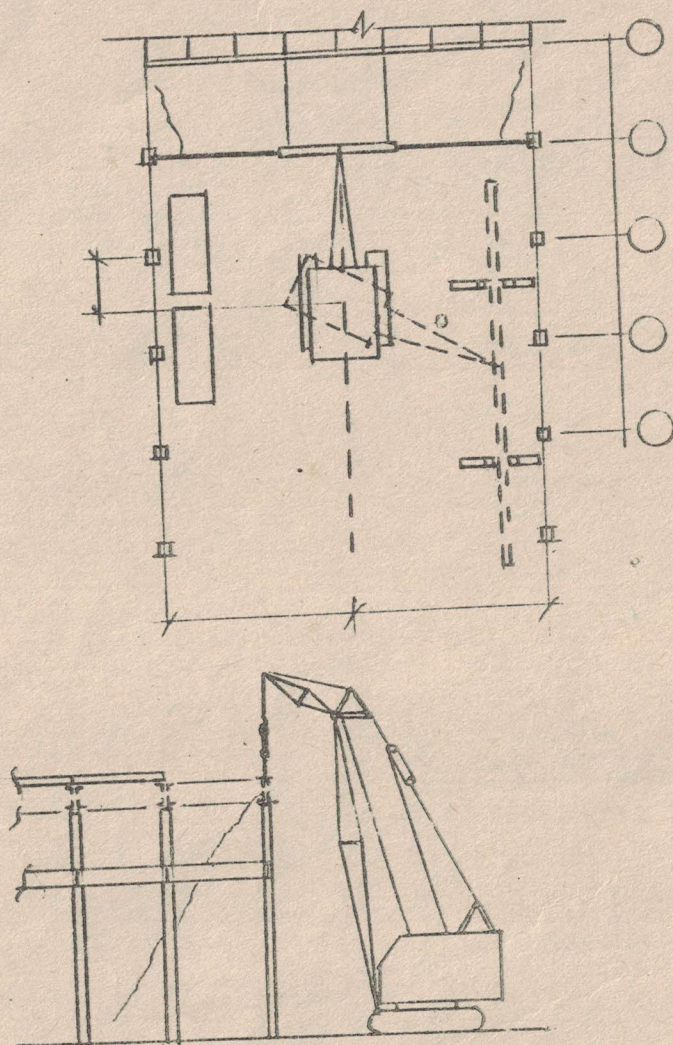


Рис. 3.4 Схема монтажа стропильных ферм и плит покрытия

Томская, Кемеровская обл., г. Красноярск, ит Иркутской обл., Ту-
винская АССР, Алтайский край и др.) усреднённый поправочный ко-
эффициент равен: при работе в ноябре - 1,2; в декабре и марте -
1,22; январе и феврале - 1,4. В случае, если для разных видов
работ численное значение коэффициента меняется, его следует
вводить построчно, т.е. для каждой строки в калькуляции. Зимний
коэффициент учитывает влияние отрицательных температур и ветра
на производительность труда. Пример начала составления произ-
водственной калькуляции (без зарплат) приведён в табл. 3.4:

3.4 Организация труда, подбор состава комплексной бригады

Комплекс работ по монтажу металлических конструкций пром-
здания в пределах одного технологического участка производит,
как правило, единая комплексная бригада. В общем наборе работ
бригады достаточно чётко просматриваются группы работ, представ-
ляющих единый, неразрывный технологический процесс, жёстко-свя-
занный с работой ведущей машины. Так при монтаже краном кон-
струкций покрытия операции строповки элемента, регулирования по-
ложения элемента при подъёме и посадке на место жёстко взаимо-
связаны по времени с работой монтажного крана и выполняются на
весьма малой территории в зоне действия крана. Такие неразрыв-
ные группы работ выполняются единым звеном рабочих. Каждому виду
монтируемых элементов соответствует, согласно ЕНиР, определён-
ный оптимальный состав звена, характеризуемый количеством рабо-
чих разных профессий и разрядов. Однако с работой одного крана
рабочее звено вынуждено монтировать разнородные элементы, нор-
мативный состав звена для которых разный. В этом случае возни-
кает необходимость подобрать постоянный состав звена, что це-
лесообразно сделать при разработке календарного плана. После
подбора состава звеньев желательно скомплектовать комплексную
бригаду для выполнения всего цикла монтажных работ.

Сварку конструкций выполняет бригада сварщиков или зве-
но, входящее в состав комплексной бригады.

3.5 Разработка календарного плана производства работ

Исходной основой для составления календарного плана яв-

Таблица 3.4

Калькуляция трудозатрат

Шифр норм	Наименование работ	Объём работ		Нормат. состав звена	Норма времени чел.-ч.		Трудоёмкость чел.-ч.	
		Ед. изм.	К-во		Монт.	Маш.	Монт.	Маш.
I-5	Разгрузка конструкций (1223 шт) приспособлений (115 шт.)	100 шт	13,4	Такелажн. 2 разр. - 2 чел. Машин. 5 разр. - 1 чел.	17,2	8,6	230	115
5-I-I	Сортировка конструкций весом до 5 т краном	I т		Монтажн. - 4 р-I 3 р - I Машин. - 6 р - I	0,65	0,32		
-II-	Сортировка конструкций весом до 0,05 т вручную	I т		Монт. 3 р - I	10	-		
5-I-2	Установка краном приставных лестниц	шт		Монт. 4 р - I 3 р - I Машин. 6 р - I	0,34	0,17		
	То же, навесных	шт			0,62	0,31		
	То же, люлек	шт			0,37	0,18		
	То же защитных монтажных ограждений Те же работы Снятие	10 м		Монт. 3 р - I	1,2	-		

Нормы времени умножаются на 0,8

5-I-7	Монтаж стальных опорных плит массой до 1,0 т на фундаменты	I шт		Монт. 5 р - I 4 р - I 3 р - I Машин. 6 р - I	5,8	1,9		
	Прихватка	I шт		Электросварщик 4 р - I	1,2			

и далее по технологии производства монтажных работ

Таблица 3.5

Количество подъёмов в I смену

Элементы	масса штуки	Колич. подъёмов в смену	Элементы	масса штуки	Колич. подъёмов в смену
Колонны (монтаж безвыверочным методом)	3	8,6	Стропильные и подстропильные фермы	3	8,8
	5	6,9		5	7,1
	7	6,0		7	5,9
	10	4,7		10	4,8
Подкрановые балки (монтаж безвыверочным методом)	3	10,5	Прогсны и импосты фонарей, разные балочные и рамные конструкции	1	18,6
	5	7,7		2	10,5
	7	6,1		3	7,3
	10	4,6		4	5,6
Связи в виде: отдельных стержней крестов ферм	1	12	Зенитные фонари	1	26,6
	1	6,6		2	15,4
	1	8,2		3	10,8
	2	4,4			
	3	3	Стойки фахверка	1	6,9
Фонарные фермы	1	6,5		8	4,0
	2	4,8		3	2,8
	3	3	Монтаж стальных плит опорных на фундаменты	0,40	8
Монтаж укрупненными блоками	20	2,3		0,63	5,7
	25	1,93		1,0	4,2
	30	1,7			

Таблица 3.6

Календарный план монтажа

Лин. захватка, проект	п/п	Наименование работ	Объём работ			Организация работ				Организация труда				Календарное время по месяцам и неделям	
			Масса (т)	К-во подъёмов	Тип крана	Норм. колич. подъёмов в смену	Кол-во смен всего	Кол-во смен в сут.	Продолжит. рабочих дней	Рабочих в смену	К-во профес-сия	Общая трудоемкость	Выработка		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	I	I, 0
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
			1,5	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,0	1,5	1,5		
			см	см	см	см	см	см	см	см	см	см	см		
1	2	3	4	5	6										

ляются данные производственной калькуляции, нормативное количество подъёмов в смену (табл. 3.5), выбор комплектов монтажных кранов, разбивка объектов на захватки, директивные нормы продолжительности строительства. Календарный план разрабатывается по форме табл. 3.6. В левой части плана (график с I по IV) содержатся данные для расчёта продолжительности каждого вида работ. Правая часть плана отражает графически, в виде горизонтальных линий, календарные сроки производства этих работ. Необходимо стремиться к максимальному сокращению общих сроков монтажа объекта, не допуская совмещения работы нескольких кранов на одной захватке.

Внизу справа под календарным планом строят эпюру движения рабочих, график работы машин.

3.6 Стройгенплан

Стройгенплан по принятому варианту разрабатывается на период монтажных работ, а поэтому часто называется планом монтажной площадки.

На нём должны быть изображены:

- а) монтируемое здание (выделяется жирными линиями);
- б) железнодорожные и крановые пути, автодороги, подсыпки, необходимые для монтажных работ и транспортировки конструкций;
- в) расположение склада конструкций с площадками для укрупнительной сборки, резервные площадки складирования у монтируемого объекта;
- г) места подводки силовой электроэнергии с указанием требуемой мощности, расположение и количество прожекторов для освещения места производства работ;
- д) места стоянки, зоны действия и направления перемещения кранов, транспортных средств подачи конструкций;
- е) служебно-производственные и санитарно-бытовые помещения, конторы, кладовые, комнаты приёма пищи, душевные и т.д.
- ж) подземные сооружения (различные тоннели), а также фундаменты под оборудование, которые будут возведены до монтажа конструкций;
- з) "роза" ветров.

К стройгенплану составляются:

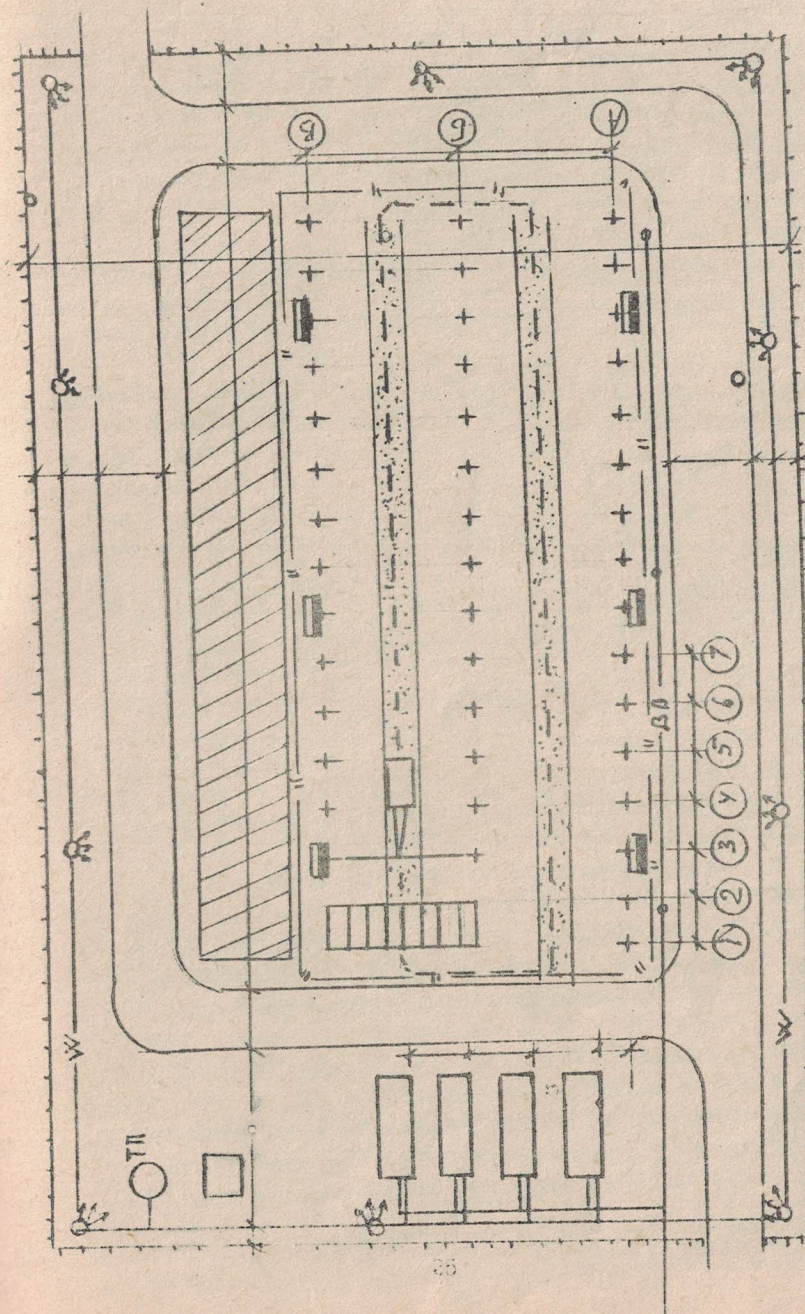


Рис. 3.5. Стройгенплан

- а) экспликация временных сооружений (по приложению);
- б) ведомость основного оборудования (по приложению);
- в) условные обозначения (по приложению);

В пояснительной записке к этому разделу должно быть:

- а) описание (обоснование) принятого строительного плана;
- б) подсчёт площадей для складирования и укрупнительной сборки конструкций;
- в) подсчёт площадей для служебных и санитарно-гигиенических подсобных помещений;
- г) подсчёт мощности потребляемой электроэнергии (по форме приложения).

В качестве общих рекомендаций при составлении строительного плана можно рекомендовать следующее. При движении крана и его повороте расстояние между тросовыми конструкциями и наиболее выступающими частями крана должно быть не менее 1,0 м. Дороги должны быть, по возможности, заасфальтованы вокруг здания и обеспечивать сквозной проезд транспорта. Ширина дороги принимается не менее 3,5 м при одностороннем движении и 6,0 м при двухстороннем. Радиус закругления не менее 12,0 м, а при перевозке длинномерных конструкций - 30,0 м.

На расстоянии не более 2 м от края дороги должны располагаться пожарные гидранты с интервалами не более 150 м. На площадке до 10 га принимается 2 гидранта, до 50 га - 4 гидранта.

При складировании конструкций должна соблюдаться, прежде всего, рациональная раскладка элементов с учётом их массы, вылета и грузоподъёмности погрузо-разгрузочного и монтажного кранов. Должны соблюдаться требования техники безопасности СНиП III-4-80. Снеговые панели и оконные блоки хранятся вертикально в кассетах или пирамидах, плиты перекрытий и покрытий - в штабелях высотой не более 2,5 м на подкладках и прокладках. Стропильные и подстропильные конструкции хранятся вертикально в кассетах. Между штабелями на складе должны быть проходы шириной не менее 1,0 м, устраиваемые через каждые 25,0 м в поперечном и через каждые два штабеля в продольном направлении. Кроме того, через 50,0 м следует устраивать поперечные проезды.

Для монтажа одноэтажных промышленных зданий раскладку элементов конструкций каркаса и покрытия рекомендуется производить на территории пролётов самого здания в зоне работы монтажных кранов.

Для размещения временных помещений конторы прораба, гардероба, помещений для приёма пищи, сушки одежды, обогрева и т.д. рекомендуется применять передвижные инвентарные сооружения (вагончики), например, размером 2,7 x 7,3 м.

Площади бытовых и административных помещений для строительных должны соответствовать нормам [5].

Временные помещения следует располагать за пределами действия кранов и не ближе 2,5 м до забора. При размещении временных помещений следует соблюдать противопожарный разрыв не менее 16,0 м от негорючих зданий. Целесообразно размещать их ближе к въезду на объект.

Временный водопровод вместе с существующей водопроводной сетью должен обеспечивать потребность стройки в воде на производственные, бытовые и противопожарные нужды. Территория монтажной площадки должна быть обнесена постоянным или временным забором. Для освещения и снабжения электроэнергией сварочных трансформаторов, монтажных кранов и других машин и механизмов предусматривается воздушная электролиния, которая в зоне работы кранов и при пересечении дорог заменяется подземным кабелем. По периметру площадки устанавливаются прожекторы для общего освещения территории. Нормы освещения рабочих мест, проездов и складов приведены в "Указаниях по проектированию электрического освещения строительных площадок" Госстроя СССР (СН 81-70). Минимальная освещённость при монтаже строительных конструкций - 25 лк, при погрузо-разгрузочных работах - 10 лк.

3.7 Основные положения по технике безопасности

В проекте приводятся технические решения или указания по технике безопасности и охране труда, относящиеся только непосредственно к монтируемому объекту, к конкретному виду работ или технологической операции. Общие требования по технике безопасности и охране труда, приведённые в СНиП III-4-80 и в отраслевых инструкциях, перечислять не следует.

В этом разделе проекта необходимо разработать:

- а) схемы расположения лестниц, подмостей, люлек, ограждений, страховочных тросов, защитных настилов и других приспособлений, обеспечивающих безопасное выполнение технологических

операций при монтаже конкретного объекта;

б) характерные узлы закрепления указанных в п. "а" приспособлений;

в) мероприятия по безопасной работе кранов (опасная зона, ограждение путей, работа у котлованов, электролиний и т.д.).

В пояснительной записке обосновывается необходимость применения данного приспособления для конкретных работ, излагаются требования безопасности при выполнении сварочных работ и мероприятий при работе в зимнее время.

3.8 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели проекта монтажа составляются по форме приложения 1.

IV Компонировка листов

Графическая часть проекта должна составлять два листа формата 24 (594 x 841), выполненных карандашом или тушью в соответствии с требованиями ЕСКД, СПДС и требованиями нормоконтроля НИСИ. На первом листе рекомендуется располагать:

- а) варианты монтажа с таблицами по приложениям 1, 2, 3;
- б) строительный план с таблицами по приложению 4 и 5 и условными обозначениями;
- в) календарный план по приложению 9.

На втором листе:

- а) схемы подъема, установки и временного закрепления конструкций;
- б) узлы приспособлений по строповке и технике безопасности, а также крепления их к конструкциям;
- в) технико-экономические показатели проекта.

Приложение 1

Сравнение продолжительности монтажа

Вариант монтажа	Монтажные краны			Количество монтажных подъемов	К-во маш.-см. работы	Число смен работы в день	Продолжит. монт. дней
	тип	длина стрелы крана	грузоподъемность				
I	2	3	4	5	6	7	8
Вариант 1	СКГ-100	$l_{стр}=35$ $l_{кл}=24$	25	500	100	2	50
Вариант 2	БК-300	$l_{стр}=30$	25	600	120	2	60
20 см	30 см	25 см	20 см	20 см	25 см	20 см	20 см

Приложение 2

Стоимость приспособлений и устройств

Варианты монтажа	Приспособления и устройства	Ед. изм.	К-во	Стоимость Р		% использования на объекте	Расчетная стоимость эксплуат.
				1 ед.	всего		
I	2	3	4	5	6	7	8
Вар. I	Усиление кабельного троса и т.д.		не	задавалось			
Вар. II	Мосты для крана БК-100 и т.д.		не	задавалось			
20 см	65 см	10 см	15 см	15 см	15 см	20 см	25 см

Приложение 3

Сравнение стоимости эксплуатации кранов, специальных приспособлений и устройств

Варианты монтажа	Тип крана	К-во маш.-см. работы	Стоимость, Р				Общая
			маш.-см. кр. ед.	всего	Подкр. путей, для крана	Приспособл. и устройств	
I	2	3	4	5	6	7	8
				29			

Продолжение приложения 3

I	2	3	4	5	6	7	8
Вар. I							
Вар. II							

Приложение 4
Экспликация временных сооружений

Обозн.	Временные сооружения	Осн. данные		Краткая характеристика
		ед. изм.	к-во	
I	Контора нач.уч-ка и про-рабов	шт	I	Инвентарн. 3x6
II	Помещение для бригады	шт	2	- / - / -
III	Помещение бытового обслуживания	шт	I	- / - / -
IV	Кладовая и инструментальная	шт	I	- / - / -
V	Временные дороги для работы кранов	м ²	7400	2200 м ³ Объем подсыпки
VI	Временные автодороги	м ²	490	Объем подсыпки щебня 75 м ³
VII	Прожекторные установки	шт	6	По 8 прож. ПЭС-35
VIII	Приобъектный склад	м ²	1780	Планировка площади
IX	Кассета для вертикального хранения ферм	шт	8	
X	Сборочный стенд для стропильных ферм	шт	6	
XI	Стеллаж для хранения пакетов профнастила	шт	8	

Приложение 5

Ведомость основного оборудования

№ п/п	Оборудование	К-во шт	Примечание
1.	Кран СКГ-40 в башенно-стреловом исполнении	I	Черт. № 25 м, клов= 15,8 м
2	Автокран МКА-16	I	
3	Тягач Краз-257 с фермовозом СПФ-20	I	Черт. № 18340 Р-02
4	Автомашинка КАЗ-200 с автоприцепом I-АП-5	2	
5	Сварочный трансформатор ТСД-500	8	

Приложение 6
Расчет потребностей в электроэнергии

Наименование потребителей	тип, марка	К-во шт	Установлен. мощ-ть, кВт		Коэф. спроса, к _с	Акт. мощ., кВт	cos φ	tg φ	Реакт. мощ., кВт
			I шт	всех					
Гусеничный кран	СКГ-40	I	003,2	103,2	0,18	186	0,5	1,74	32,1
Сварочные аппараты	ТСД-500	8	18	144	0,32	46	0,35	2,6	120
Освещение	ПЭС-35	48	40	40	0,9	36	I		
Итого						1006			152,1

Потребная мощность подстанции $S_0 = \sqrt{100,6^2 + 152,1^2} = 183 \text{ кВа}$

Приложение 7

Условные обозначения

-  Монтируемые здания и сооружения
-  Существующие здания и сооружения
-  Временные помещения, спецвагончики
-  Ось и направление движения монтажного крана
-  Дорога для работы гусеничного крана
-  Временные автодороги
-  Существующие автодороги
-  Ж.д. пути
-  Площадка для складирования и укрупнения конструкций
-  Воздушная эл. линия
-  Граница монтажной зоны
-  Ограждение монтажной площадки
-  140 ква Силовой шкаф
-  Г.щ. Грунтовой щиток
-  ПУЗ Проекторная установка
-  ВК Питающий кабель

Приложение 8

Технико-экономические показатели

№ п/п	Показатели	Стальные конструкции	
		Ед.изм.	Кол-во
1	Объём монтажных конструкций	т	
2	Общая трудоёмкость монтажа	чел. дн.	
3	Общее количество подъёмов	шт	
4	Средняя масса одного подъёма	т	
5	Выработка одного рабочего	т/ч - см	
6	Выработка на один кран	т/м - см	
7	Стоимость механизаций	р./т	
8	Продолжительность монтажа	дн	

Составитель

Валерий Михайлович Добрачев

МОНТАЖ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ
КАРКАСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Методические указания

к выполнению курсового проекта
для студентов специальности 29.03

Редактор Р.А. Галковская

Подписано к печати 19.06.89. Формат 60 x 84/16 д.л.
Бумага писчая цветная. Печать офсетная. Объём 2.0 п.л.
Тираж 300 экз. Заказ № 100. Бесплатно.

Новосибирский ордена Трудового Красного Знамени
инженерно-строительный институт им. В.В. Куйбышева
Новосибирск, 8 ул. Ленинградская, 113

Отпечатано мастерской оперативной полиграфии НИСИ