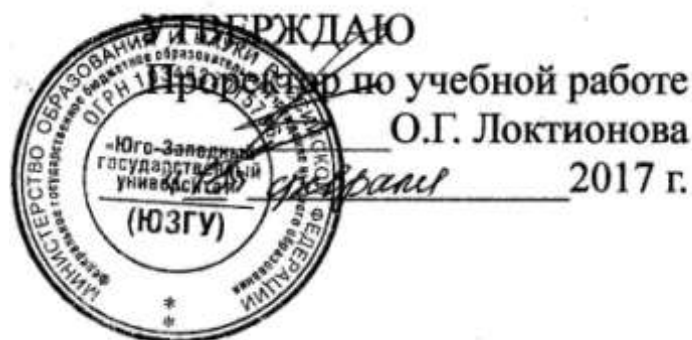


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 03.03.2022 10:13:50  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb43a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра промышленное и гражданское строительство



**ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ  
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Методические указания к практическим занятиям  
для студентов направления подготовки 08.03.01

Курск 2017

УДК 69.05(076.5) +624.13(076.5)

Составитель: С.А. Кереб

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент *А.А. Сморгков*

**Технология возведения зданий и сооружений:** методические указания к практическим занятиям/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.С.А. Кереб.-Курск,2017. -29 с.: табл.11, прилож. 2. -Библиогр.: с.23.

Изложена методика составления технологических карт в соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительства» (Актуализированная редакция СНиП 12-01-04). Приведены детальные расчеты всех необходимых разделов работы с технико-экономическим обоснованием выбора вариантных решений.

Методические указания соответствуют требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Предназначены для студентов по направлению подготовки 08.03.01 профилю подготовки «Промышленное и гражданское строительство», дневной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.

Усл. печ. л.1,7 .Уч.-изд. л.1,5 .Тираж 100 экз. Заказ. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040 Курск, ул. 50 лет Октября, 94

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1.	Стр.4
2	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2.	Стр.5
3	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3.	Стр.7
4	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4.	Стр.8
5	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5.	Стр.9
6	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6.	Стр.11
7	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7.	Стр.12
8	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8.	Стр.15
9	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9.	Стр.16
10	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10.	Стр.17
11	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11.	Стр.18
12	ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12.	Стр.22
	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	Стр.23
	ПРИЛОЖЕНИЕ №1	Стр.24
	ПРИЛОЖЕНИЕ №2	Стр.29

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

### Определение объемов монтажных работ

Объемы работ определяются на основании прилагаемого к заданию чертежа и соответствующих альбомов унифицированных сборных конструкций. Полученные сведения заносят в таблицу 1.

Наименование групп элементов записывают в такой последовательности, в какой они будут монтироваться в здании.

Таблица 1 Объем монтажных работ

№	Наименование элементов сборных конструкций	Марка элемента	Масса элемента, т	Объем элемента, м <sup>3</sup>	Количество элементов		Масса элементов на все здание, т	Объем элементов на все здание, м <sup>3</sup>
					1 эт., шт.	на все здание, шт.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

В конце таблицы приводятся общая масса и объем элементов всего здания.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2**

### **Выбор способов метода и комплекта машин для монтажа конструкций**

Выбор метода производства монтажных работ по возведению здания зависит от требуемой последовательности сдачи под монтаж оборудования отдельных участков здания, решения узлов соединения сборных элементов, поставки конструкций.

Для монтажа сборных конструкций необходимо применять:

- грузоподъемные краны для выгрузки, укрупненной сборки строительных конструкций и установки их в проектное положение;

- машины, механизмы и оборудование для транспортировки конструкций к месту монтажа, выполнения сварочных работ по соединению элементов;

- грузозахватные устройства, кондукторы, установки для электропрогрева бетонных стыков;

- вибраторы и другие установки, удовлетворяющие выполнению принятого монтажа.

Применяя при проектировании современные технологии комплексного процесса монтажа, необходимо обеспечивать: высокую производительность труда, качество работ, низкую себестоимость монтажа, сокращение сроков строительства.

В целом монтаж конструкций можно выполнить различными способами и методами: отдельным (дифференцированным), комплексным и комбинированным, с предварительной раскладкой конструкций в зоне монтажа или прямо с "транспортных средств".

Монтаж может быть осуществлен одним или несколькими кранами по разным схемам движения кранов - продольной и поперечной (при продольной схеме как посередине, так и по краям пролетов).

Для одноэтажных промзданий рекомендуется комбинированный метод монтажа, при котором колонны монтируются дифференцированным методом в одном потоке, а подкрановые балки и элементы покрытия монтируются комплексным методом в другом потоке.

Поперечно-челночная схема движения крана допускается при шаге колонн 12 м и отсутствии подкрановых и подстропильных балок.

Для многоэтажных каркасных зданий рекомендуется комплексный метод монтажа поэтажно или по ярусам, при котором ригели и прогоны монтируют совместно с колоннами, плитами перекрытий, образуя тем самым жесткую пространственную систему, с расположением кранов с одной стороны здания при ширине до 24 м, с двух сторон (при ширине 24-48 м) или посередине здания (при большей ширине).

Монтаж ведется по горизонтальной и вертикальной схемам.

Выбор методов и вариантов монтажа конструкций в пояснительной записке следует подкреплять схемами с соответствующими пояснениями.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

### Определение требуемых параметров монтажных кранов

Для монтажа конструкций ведущей машиной в комплекте является кран. Для выбора крана можно рекомендовать следующую методику:

- установление необходимых технических параметров, обеспечивающих монтаж заданных конструкций;
- подбор нескольких кранов, обеспечивающих выполнение монтажных работ в соответствии с установленными техническими параметрами для вариантов технико-экономического сравнения. Путем расчета и сравнения вариантов выбирают кран, имеющий лучшие технико-экономические показатели;
- выбор основных машин, вспомогательного оборудования, входящих в комплект, подбирают так, чтобы обеспечить максимальную производительность ведущей машины - крана для монтажа.

Выбирают элементы, характеризующиеся максимальными монтажными параметрами, для которых определяют минимальные требуемые параметры монтажных кранов.

К монтажным параметрам относятся:

$Q$  - грузоподъемность, т,

$H_{KP}^{TP}$  - требуемая высота подъема крюка крана, м;

$l_{KP}^{TP}$  - необходимый вылет крюка крана, м;

$L_{стр}^{TP}$  - длина стрелы крана, м.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

### Для башенных кранов

Высота подъема крюка крана определяется расстоянием от уровня стоянки крана до оси крана, обеспечивающим монтаж элемента на самую высокую точку монтируемого здания. При этом учитываются все слагающие эту высоту размеры, включая габариты монтируемого элемента, размеры стропов. Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле

$$H_{KP}^{TP} = h_0 + h_3 + h_э + h_c,$$

где  $h_0$  - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

$h_3$  - расстояние от уровня опоры до монтируемого элемента; принимается в пределах 0,5-0,8 м;

$h_э$  - высота монтируемого элемента в монтажном положении, м;

$h_c$  - высота строповки, м.

Высоту строповки определяют из условия, что угол между ветвями стропов должен быть  $\leq 90^\circ$ , по формуле

$$h_c = \frac{l-1}{2},$$

где  $l$  - где длина монтируемого элемента, м;

Вылет стрелы башенного крана должен обеспечивать монтаж самого удаленного от крана элемента. При определении вылета стрелы необходимо учесть габариты сомой выступающей части крана при его повороте на  $360^\circ$  до здания.

Вылет стрелы башенного крана определяется по формуле:

$$l_{cmp}^{TP} = b + d + C$$

где  $b$  - наибольший радиус поворотной части крана, м;

$d$  - расстояние от максимально выступающей части крана до стены здания;

$C$  - расстояние от выступающей части здания со стороны крана до центра тяжести монтируемого элемента.



## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

### Для стреловых кранов

Высота подъема стрелы определяется по формуле

$$H_{стр}^{TP} = H_{стр}^{TP} + h_n$$

где  $h_n$  - высота полиспаста, 1,5-2,0 м;

$H_{стр}^{TP}$  - требуемая высота от уровня стоянки крана до головки стрелы, м.

Вылет стрелы определяется по формуле

$$l_{стр}^{TP} = \frac{(H_{стр}^{TP} - h_{ш})(l/2 + r)}{h_{п} + h_c} + a,$$

где  $l_{стр}^{TP}$  - минимальный необходимый вылет стрелы крана для монтажа элемента на проектную высоту, м;

$h_{ш}$  - требуемая высота от уровня стоянки крана до уровня шарнира пяты стрелы, м;

$l$  - длина монтируемого элемента, м;

$r$  - расстояние от оси стрелы до монтируемого элемента или до ранее смонтированных конструкций; принимается 1,5 м;

$h_c$  - высота строповки, м;

$h_n$  - высота полиспаста (1,5м);

$a$  - расстояние от шарнира пяты стрелы до оси вращения крана.

Необходимая длина стрелы определяется по формуле

$$L_{стр} = \sqrt{(l_{стр}^{TP} - a)^2 + (H_{стр}^{TP} - h_{ш})^2}$$

При монтаже конструкций небольшой массы, расположенных на значительном расстоянии от оси крана (плиты покрытий и перекрытий) целесообразно применять краны, оборудованные гуськом.

Определяют вылет стрелы крана с гуськом

$$l_{стр}^Г = l_{стр}^{TP} - l^Г \cos \beta,$$

где  $l^Г$  - длина гуська;

$\beta$  - угол наклона гуська к горизонта (15°).

Требуемую длину стрелы крана с гуськом определяют по формуле

$$L_{\text{стр}}^{\text{тр}} = \sqrt{(H_{\text{стр}}^{\text{г}} - h_{\text{ш}})^2 + (l_{\text{стр}}^{\text{г}} - a)^2}$$

Для графического определения вылета стрелы крана в масштабе вычерчивают контур монтируемого сооружения, проводят вертикальную линию, проходящую через центр тяжести монтируемого элемента и ось вращения крана.

Ось стрелы должна пройти через две точки:

А - на расстоянии 1,5 м от крайней точки ранее монтируемого элемента или поднимаемой конструкции;

В - на высоте  $H_{\text{кр}}^{\text{тр}}$  ( $H_{\text{кр}} = 1,5$  м; учитывает высоту полиспаста крана).

Выше уровня положения крана на высоте 1,5 м проводят линию, которая проходит через шарнир стрелы крана. Ось стрелы крана доводят до этой линии и влево от точки их пересечения откладывают расстояние для нахождения положения оси вращения крана (1,5 м).

При выборе крана с гуськом от точки В на высоте  $H_{\text{кр}}^{\text{тр}} + 1,5$  м проводят линию, параллельную горизонту, до пересечения с осью стрелы крана, проходящую через точку А под углом к горизонту  $\alpha = 75-77^\circ$ . Дальнейшее построение ведется так же, как и для крана без гуська. Необходимый вылет и длину стрелы определяют по масштабу.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6

### Определение грузоподъемности крана

Необходимую грузоподъемность крана определяют из справочника [6]. При этом следует учитывать, что грузоподъемность крана зависит от вылета стрелы. Для выбора крана по грузоподъемности заполняют таблицу 2.

Грузоподъемность монтажного крана определяют по формуле

$$Q = P + P_1,$$

где  $P$  - наибольшая масса монтируемого элемента, г;

$P_1$  - масса грузозахватных приспособлений и монтажной оснастки, т.

Таблица 2

Данные для выбора крана

1	Наименование элемента	Масса элемента	№ поз. при подъеме	Требуемые параметры				
				высота крюка крана, мм*	вылет стрелу, м	необх. грузоп., т	длинна стрелы, м	марка крана
2	3	4	5	6	7	8	9	

Использование крана по грузоподъемности оценивается  $K_r$  или  $K_r^{cp}$ , которые определяются по формуле:

$$K_r = \frac{P_{cp}}{P_{max}} \rightarrow 1$$

где  $P_{max}$  - максимальная масса монтируемого элемента, г;

$P_{cp}$  - средняя масса монтируемого элемента, т;

$$P_{cp} = \frac{P_1 n_1 + P_2 n_2 + \dots + P_n n_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n}$$

где  $P_1, P_2, P_n$  - масса элементов, т;

$n_1, n_2, n_n$  - количество элементов соответственно с массой  $P_1, P_2, P_n$ .

Более действенную оценку использования крана по грузоподъемности дает отношение средней массы монтируемых элементов к грузоподъемности крана.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

### Выбор комплекта кранов и машин на основании ТЭС вариантов

Сравнение вариантов двух или нескольких кранов производят по следующим показателям:

- продолжительность монтажа, смен;
- себестоимость монтажа 1 м<sup>3</sup> конструкций, руб./м<sup>3</sup>;
- трудоемкость монтажа 1 м<sup>3</sup> конструкций, чел.ч/м<sup>3</sup>
- приведенные удельные затраты 1 м<sup>3</sup> конструкций, руб./м<sup>3</sup>.

Продолжительность монтажа конструкций определяют исходя из

трудовых затрат (маш. ч), рассчитанных по ЕНиР [9,10,11,12]:

$$T_{\text{см}} = \sum M / t_{\text{см}},$$

где  $T_{\text{см}}$  - продолжительность монтажа, в сменах;

$\sum M$  - суммарная машиноемкость монтажа, маш.ч;

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

При одновременной работе двух или нескольких кранов продолжительность монтажа сокращается.

Себестоимость монтажа единицы конструкций определяют по формуле

$$C_e = \frac{1,08 \sum C_{\text{м,см}}^{\text{пр}} + 1,5 \sum Z}{V} + \frac{1,08 \sum C_{\text{п}} + 1,5 \sum Z_{\text{п}}}{V_{\text{п}}}$$

где  $\sum C_{\text{м,см}}^{\text{пр}}$  - производственная себестоимость машино-'смены, руб./см.;

$T_{\text{см}}$  - продолжительность работы крана, смен.;

$\sum Z$  - сумма зарплаты монтажников занятых ручным трудом, руб.;

$\sum Z_{\text{п}}$  - зарплата па подготовительные работы, руб.;

$\sum C_{\text{п}}$  - затраты на подготовительные и вспомогательные работы, неучтенные в стоимости машино-смены, руб.;

$V$  - объем монтажных работ, м<sup>3</sup>;

1,08 и 1,5 - принятые коэффициенты накладных расходов на себестоимость машино-смены и заработную плату.

Трудоемкость смонтированных конструкций (чел.ч) складывается из затрат на обслуживание и работу машин и на выполнение ручных операций (строповка, выверка и т.д.), а также на подготовительные работы.

Количество рабочих, занятых в управлении работой машины, затраты труда на выполнение ручных операций монтажников принимаются по калькуляции затрат труда.

Трудоемкость монтажа элемента в зависимости от его массы или объема определяется по формуле

$$m_e = \frac{\sum m_m + \sum m_p}{V}$$

где  $\sum m_m$  - суммарная машиноемкость работ, маш.ч;

$\sum m_p$  - затраты труда на выполнение ручных операций, чел.ч;

$V$  - объем работ, м<sup>3</sup>

Приведенные удельные затраты монтажа 1 м<sup>3</sup> конструкций определяют по формуле

$$П_e = C_e + E_n \frac{C_{инв} + T_{см}}{V * T_{см.год}}$$

где  $П_e$  - приведенные удельные затраты монтажа 1 м<sup>3</sup>, руб.

$E_n = 0,15$  - нормативный коэффициент, учитывающий эффективность капитальных вложений;

$C_{инв}$  - инвентарная расчетная стоимость, руб.;

$V$  - объем работ, выполненных краном, м<sup>3</sup>;

$T_{см.год}$  - плановое количество смен работы крана в год, смен;

$T_{см}$  - продолжительность монтажа конструкций, смен.

Расчетные для каждого варианта монтажных кранов технико-экономические показатели заносятся в таблицу 3.

При выполнении работ комплектом машин каждый из показателей определяется исходя из слагающих этот комплект.

Сравнивая показатели вариантов, выполняют рабочий вариант крана (комплекта), имеющий лучшие значения.

Технико-экономические показатели вариантов крана

Наименование показателей	Единицы измерения	Варианты комплектов машин	
		3	4
1	2	3	4
1. Продолжительность монтажных работ	смен		
2. Себестоимость единицы продукции	Руб./м <sup>3</sup>		
3. Трудоемкость единицы продукции	чел.ч/м <sup>3</sup>		
4. Приведенные удельные затраты	Руб./м <sup>3</sup>		

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8

### Технико-экономические показатели по технологической карте

В заключительной части пояснительной записки приводятся технико-экономические показатели по комплекту работ, представленных в проекте. Значение этих показателей указывается на листе чертежа.

Исходными данными для определения технико-экономических показателей являются калькуляция и график выполнения монтажных работ. Определяются следующие показатели:

1. Продолжительность работ - принимают по графику производства работ.

2. Затраты труда на приведенную единицу измерения работ (чел.ч/м<sup>3</sup>):

$$m_e = \frac{\sum m_M + \sum m_p}{V}$$

где  $m_M + m_p$  - затраты труда на весь объем работ, принятые по калькуляции трудовых затрат (с учетом работы крановщиков), чел.ч;

$V$  - объем монтажных работ, м<sup>3</sup>.

3. Себестоимость монтажа 1 м<sup>3</sup> конструкций и приведенные удельные затраты определяют по приведенным формулам, но с учетом всех процессов по сварке и заделке стыков.

4. Выработка на одного рабочего в смену в физическом выражении (м<sup>3</sup>/чел.смен):

$$B = \frac{V}{\sum m_M + \sum m_p}$$

где  $V$  - объем монтажных работ, м<sup>3</sup>;

$m_M$  - трудоемкость механизированных работ, маш.смен (чел.дн);

$m_p$  - трудоемкость ручных работ, чел.дн.





## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10

### Календарный план производства работ

Календарный план выполнения строительного-монтажных работ разрабатывается на основании расчетов в пояснительной записке по СП 48.13330.2011 (Актуализированная редакция СНиП 12-01-04). Организация строительства [б].

На плане указывают последовательность выполнения рабочих процессов и операций, их продолжительность и взаимную увязку во времени.

Форма 1 календарного плана выполнения работ представлена в таблице 5.

Таблица 5 Календарный план производства работ

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел, дн.	Требуемые машины		Прод. работ	Число смен	Число рабочих в смену	Состав бригады	График работ
	ед. измерения	кол-во		наименование	число маш.-смен					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11

### Выбор транспортных средств

Для перевозки сборных железобетонных конструкций в основном используется автотранспорт.

Доставка конструкций на монтаж может осуществляться: на приобъектный склад с разгрузкой их в зоне действия монтажного крана; на строительную площадку с последующим монтажом с транспортных средств.

При доставке конструкций с разгрузкой их у места монтажа (приобъектный склад) количество транспортных единиц в смену определяют по следующей формуле

$$N = \frac{Q_{\text{сут}}}{\Pi * n}$$

Где N - количество транспортных единиц в смену;

n - число смен в сутки;

Q<sub>сут</sub> - объем монтажных работ за сутки, шт. (т);

Π - производительность транспортной единицы в смену, шт./смену, т/смену;

$$\Pi = \frac{480 * Q * K_B * K_G}{t_{\text{ц}}}$$

где Q - грузоподъемность транспортной единицы в смену;

480 - продолжительность смены в минутах (8x60=480);

K<sub>B</sub>=0,7 - коэффициент использования транспортной единицы по времени;

K<sub>G</sub> - коэффициент использования грузоподъемности машин, берется в зависимости от габарита конструкций;

t<sub>ц</sub> - продолжительность цикла транспортировки, мин;

$$t_{\text{ц}} = t_n + \frac{120 * 1}{V_{\text{ср}}} + t_p + t_M$$

где t<sub>n</sub> - время погрузки на заводе-изготовителе, мин;

t<sub>p</sub> - время разгрузки доставленных сборных элементов на объекте, мин. (Значения t<sub>n</sub> и t<sub>p</sub> берутся по ЕНиР);

$t_M$  - время маневров на строительной площадке и при перестановке автомашины под погрузку на заводе (10-15 мин);

$l$  - расстояние от завода-изготовителя до стройплощадки,

$V_{cp}$  - средняя скорость движения автомашины, км/ч.

При монтаже с транспортных средств перевозка может быть организована по трем следующим схемам:

а) с непрерывной работой тягача с прицепом. По этой схеме количество прицепов  $N_n$  и тягачей  $N_T$  равно:

$$N_n = N_T = \frac{nt_M + \frac{2 \cdot l}{V_{cp}} + nt_{ц}}{n * t_M} * K_B;$$

б) со сменой прицепа на строительной площадке.

Тягач при таком монтаже конструкций не простаивает. Количество транспортных средств при такой схеме будет равно:

$$N_T = \frac{2t_{сц} + \frac{2 \cdot l}{V_{cp}}}{n * t_M} * K_B;$$

$$N_n = N_T + 1$$

в) со сменой прицепа на строительной площадке и на заводе. Количество транспортных средств при такой схеме будет равно:

$$N_T = \frac{4t_{сц} + \frac{2 \cdot l}{V_{cp}}}{n * t_M} * K_B;$$

$$N_n = N_T + 2$$

где  $n$  - количество одновременно перевозимых элементов, ч;

$t_M$  - время монтажа одного элемента, ч;

$t_n$  - время на погрузку одного элемента, ч;

$l$  - расстояние перевозки, км;

$V_{cp}$  - средняя скорость перевозки с учетом порожнего и груженого хода, км/ч.

$t_{сц}$  - время на одну сцепку при смене прицепа, ч;

$K_B$  - коэффициент использования машины по времени;

$$K_B = \frac{K_{B.кр.}}{K_{B.авт}}$$

где  $K_{B.кр.}$  - коэффициент использования монтажных кранов по времени (для кранов с электроприводом  $K_{B.кр.} = 0,89$ );

$K_v$  - коэффициент использования автотранспорта по времени (0,7).

По расчетам строят диспетчерский график завоза сборных железобетонных конструкций.

Транспортные средства выбирают по справочным пособиям исходя из массы и габаритов перевозимых элементов.

Следует стремиться к наилучшему использованию грузоподъемности транспортных средств. Результаты выбора записывают в табличной форме (табл.6)

Таблица 6

## Транспортные средства

№	Наименование элементов, ч	Масса элементов	Тип, марка машины, прицепа	Грузоподъемность машины	Кол-во элементов в машине, шт.	Масса перевозимых элементов, т	Коэффициент грузопод. трансп. средств	Способ монтажа
1	2	3	4	5	6	7	8	9

**Указания по контролю качества работ**

В соответствии с требованиями проекта разрабатывается схема операционного контроля качества монтажных работ, которая осуществляется инженерно-техническим персоналом, с перечнем контролируемых операций, составом, способами и сроками контроля (табл. 7). Контроль качества монтажа ведется с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивается при сдаче объекта в эксплуатацию.

Таблица 7

Схема операционного контроля качества монтажа каркаса здания

Наименование операций, подлежащих контролю	Контроль качества выполнения операций			
	состав	способы	время	привлекаемые службы
1	3	4	5	6

### **Мероприятия по технике безопасности**

Проект должен содержать конкретные технические решения по созданию условий для безопасности и безвредности производства работ на строительной площадке, объектах и рабочих местах в обычных и зимних условиях.

Основное внимание уделяется вопросам производства работ при наличии особо опасных условий - выдается наряд-допуск, определяющий безопасные условия работы, с указанием в нем опасных зон, квалификации и подготовки рабочих к самостоятельной работе, надежности строповки конструкций и монтажной установки, при временном закреплении, предохранении кранов от опрокидывания.

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12**

## Расчеты потребности в материально-технических ресурсах

Для выполнения намеченного объема работ, указанного в проекте, подсчитывается потребность в материально-технических ресурсах. Ведомость потребных ресурсов приводится в табличной форме (табл.8, 9).

Таблица 8

### Потребность в конструкциях, полуфабрикатах и вспомогательных материалах

№	Наименование	Ед.измерения	Кол-во	Марка	Масса, кг
1	2	3	4	5	6

Таблица9

### Монтажное оборудование, инвентарь, инструменты

№	Наименование	Тип	Марка	Кол-во	Основные технические характеристики
1	2		4	5	6

В эту таблицу должны быть включены монтажные краны, сварочные аппараты, транспортные средства, подмости, ограждения и инструменты.

По расчетным показателям строят:

а) график поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования;

б) график движения рабочих кадров по объекту

в) график движения основных строительных машин по объекту

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Юдина А.Ф., Верстов В.В., Бадьин Г.М. Технологические процессы в строительстве. – М.: «Академия», 2013. – 304 с.
2. Хамзин С.И., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: – М.: ООО, БАСТЕТ, 2007. – 216 с.
3. Куценко О.И., Кереб С.А. Руководство по разработке технологических карт в строительстве. Учебное пособие: – Курск, ЮЗГУ, 2013. – 256 с.
5. СНиП 12-01-04. Организация строительства / Госстрой России. – М.: Стройиздат, 2004г.
6. СП 48.13330.2011 (Актуализированная редакция СНиП 12-01-04). Организация строительства. – М.: Стройиздат, 2011г.
7. СНиП 12-03-01. Безопасность труда в строительстве ч.1. Общие требования. / Госстрой России. – М.: Стройиздат, 2001г.
8. СНиП 12-04-02. Безопасность труда в строительстве ч.2. Строительное производство. / Госстрой России. – М.: Стройиздат, 2002г.
9. ЕНиР. Общая часть/ Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 14 с.
10. ЕНиР. Сборник Е1. Внутривозвездочные транспортные работы / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987. – 64 с.
11. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1989. – 224 с.
12. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987.–64 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Таблица 10 Технические характеристики кранов

Марка	Грузоподъемность, т	Вылет, м	Высота подъема, м	Инвентарно-расчетная стоимость $C_{инв.р.}$ тыс. руб. (цены 1984г.)	Себестоимость машино-смены $C_{маш.см.}$ руб. (цены 1984г.)
1	2	3	4	5	6
<b>Краны автомобильные</b>					
<b>СМК-10</b>				14,7	32,47
$L_{стр.}=10М$	10-2	4-9,5	10,5-6		
$L_{стр.}=13М$	6-0,9	4,8-13	13,5-5,5		
$L_{стр.}=16М$	5-0,5	5,3-16	16,5-5,5		
<b>КС-3561</b>				16,0	33,25
$L_{стр.}=10М$	10-1,6	4-10	10-5		
$L_{стр.}=18М$	3-0,5	7-17,5	17,5-7,5		
<b>КС-3562А</b>				18,2	34,24
$L_{стр.}=10М$	10-1,6	4-10	10-5		
$L_{стр.}=14М$	4-1,3	5,4-13,2	13,4-5,8		
$L_{стр.}=18М$	3-0,4	6,75-17,5	17,1-7,5		
<b>КС-3571 (теле-скоп.)</b>				21,5	34,5
$L_{стр.}=8М$	10-3,1	3,05-7,1	8,2-1,5		
$L_{стр.}=10М$	5,9-1,9	3,45-9,1	10,2-1,5		
$L_{стр.}=12М$	3,75-1,1	3,85-11,1	12,2-1,5		
$L_{стр.}=14М$	2,7-0,9	4,2-13,1	14,2-1,5		
<b>КС-3577 (теле-скоп.)</b>				22,15	35,1



L <sub>стр.</sub> =8М	12,5-4	2,8-7	9-2,5		
L <sub>стр.</sub> =10М	8-2,66	3-9	10,5-2,5		
L <sub>стр.</sub> =12М	5,5-1,65	4-11	12,5-2,5		
L <sub>стр.</sub> =14М	4,15-1,5	5-13	14,5-2,5		
<b>КС-4561</b>				20,0	37,15
L <sub>стр.</sub> =10М	16-2,8	3,9-10	10-4,7		
L <sub>стр.</sub> =14М	12-1,5	4,2-13	14,5-7,7		
L <sub>стр.</sub> =18М	8,15-1,2	5-14	18,5-13		
L <sub>стр.</sub> =22М	5,5-1,14	6-14	22,4-18,4		
<b>КС-4571</b>				27,9	38,07
L <sub>стр.</sub> =9,75 М	16-3,7	3,8-8,45	10,6-1,5		
L <sub>стр.</sub> =15,7 5М	8,5-1,1	4,8- 14,45	16,3-1,5		
L <sub>стр.</sub> =21,7 5М	5-0,3	6,2- 20,45	22-1,5		
<b>КС-4572 (телеск.)</b>				32,5	39,85
L <sub>стр.</sub> =9,7- 21,7М	16-0,4	3-18,4	21,8-3,3		
<b>КС-5473 (теле- скоп.)</b>				108,6	41,16
L <sub>стр.</sub> =10М	25-7	3,2-8	10-4,2		
L <sub>стр.</sub> =15М	16-3	3,5-12	14,2-7,2		
L <sub>стр.</sub> =20М	9,5-1,4	4,2-18	19,3-5,4		
L <sub>стр.</sub> =24М	7-0,6	5,4-20	22,6-11,4		
<b>К-161</b>				20,3	35,49
L <sub>стр.</sub> =10М	16-3	3,75-10	8,8-3,7		
L <sub>стр.</sub> =15М	9-2	5-13,5	13,5-7,8		
L <sub>стр.</sub> =20М	5,25-1,1	6,5-17	18,3-11,4		
L <sub>стр.</sub> =25М	4-0,3	7,5-23	22,8-11,4		
<b>МКП-16</b>				31,5	39,39
L <sub>стр.</sub> =10М	16-4	4,1-10	10,5-6		
L <sub>стр.</sub> =15М	11,5-2	5-15	15-10		
L <sub>стр.</sub> =18М	9-1,6	5,5-16	18,5-11		

L <sub>стр.</sub> =23М	5,5-0,8	7,5-22	25-15		
<b>КС-4361А</b>				27,8	37,31
L <sub>стр.</sub> =10,5 М	16-3,4	3,8-10	10,4-5,3		
L <sub>стр.</sub> =15,5 М	9-2	5-13,5	15-9,1		
L <sub>стр.</sub> =20,5 М	5,3-1,2	6,5-17	20-12,8		
L <sub>стр.</sub> =25,5 М	3,5-0,5	7,5-22,8	25-12,8		
<b>КС-4362 (К-166)</b>				27,0	36,98
L <sub>стр.</sub> =12,5 М	16-3,5	3,8-10	12,2-8,5		
L <sub>стр.</sub> =17,5 М	10-2	4,8-14	16,9-11,4		
L <sub>стр.</sub> =22,5 М	6,5-1,4	5,8-16	21,8- 16,5		
<b>КС-5361 (К-255)</b>				32,3	45,99
L <sub>стр.</sub> =15М	25-4	4,5-13,2	13-6,4		
L <sub>стр.</sub> =20М	17-1,85	5,4-18	18-10,2		
L <sub>стр.</sub> =25М	12,5-2	6,5-18,5	23-15,2		
<b>КС-5363</b>				40,7	47,39
L <sub>стр.</sub> =15М	25-3,5	4,5-13,8	14-8		
L <sub>стр.</sub> =20М	16,2-2,2	5,5-18	19,2-10,2		
L <sub>стр.</sub> =25М	11,5-0,8	6,5-22,1	22,4-12		
L <sub>стр.</sub> =30М	8-0,5	7,5-26,3	27,5-15		

Таблица 11

Марка	Грузо- подъ- ем- ность, т	Вылет, м	Высота подъе- ма, м	Инвентарно- расчетная стоимость $C_{инв.р, тыс. руб.}$ (цены 1984г.)	Себестои- мость маши- но-смены $C_{маш.см., руб.}$ (цены 1984г.)
<b>Краны пневмоколесные</b>					
<b>К-161</b>				20,3	35,49
$L_{стр.}=10м$	16-3	3,75-10	8,8-3,7		
$L_{стр.}=15м$	9-2	5-13,5	13,5-7,8		
$L_{стр.}=20м$	5,25- 1,1	6,5-17	18,3- 11,4		
$L_{стр.}=25м$	4-0,3	7,5-23	22,8- 11,4		
<b>МКП-16</b>				31,5	39,39
$L_{стр.}=10м$	16-4	4,1-10	10,5-6		
$L_{стр.}=15м$	11,5-2	5-15	15-10		
$L_{стр.}=18м$	9-1,6	5,5-16	18,5-11		
$L_{стр.}=23м$	5,5-0,8	7,5-22	25-15		
<b>КС- 4361А</b>				27,8	37,31
$L_{стр.}=10,5$ м	16-3,4	3,8-10	10,4-5,3		
$L_{стр.}=15,5$ м	9-2	5-13,5	15-9,1		
$L_{стр.}=20,5$ м	5,3-1,2	6,5-17	20-12,8		
$L_{стр.}=25,5$ м	3,5-0,5	7,5- 22,8	25-12,8		
<b>КС-4362 (К-166)</b>				27,0	36,98
$L_{стр.}=12,5$ м	16-3,5	3,8-10	12,2-8,5		
$L_{стр.}=17,5$ м	10-2	4,8-14	16,9- 11,4		

$L_{\text{стр.}}=22,5$ М	6,5-1,4	5,8-16	21,8- 16,5		
<b>KC-5361</b> <b>(K-255)</b>				32,3	45,99
$L_{\text{стр.}}=15$ М	25-4	4,5- 13,2	13-6,4		
$L_{\text{стр.}}=20$ М	17-1,85	5,4-18	18-10,2		
$L_{\text{стр.}}=25$ М	12,5-2	6,5- 18,5	23-15,2		
<b>KC-5363</b>				40,7	47,39
$L_{\text{стр.}}=15$ М	25-3,5	4,5- 13,8	14-8		
$L_{\text{стр.}}=20$ М	16,2- 2,2	5,5-18	19,2- 10,2		
$L_{\text{стр.}}=25$ М	11,5- 0,8	6,5- 22,1	22,4-12		
$L_{\text{стр.}}=30$ М	8-0,5	7,5- 26,3	27,5-15		

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Коэффициенты пересчета с цен 1984 года (г.Курск)

1991 год

Материалы – 1,54

Заработная плата – 1,25

Эксплуатация машин и механизмов – 1,7

2000 год

Материалы – 15,54

Заработная плата – 16,9

Эксплуатация машин и механизмов – 17,09

2017 год

Материалы – 5,47

Заработная плата – 15,61

Эксплуатация машин и механизмов – 6,88