

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экономики и организации строительства

## МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

для выполнения лабораторных и практических занятий  
по дисциплине **«Организация строительного производства»**  
для студентов строительных специальностей дневной и  
заочной форм обучения

Часть 4

Брест 2012

УДК 69.05 (076.5)

В четвёртой части методического практикума на конкретном примере изложены основные теоретические и методические положения по расчёту и проектированию временного строительного хозяйства при разработке строительных генеральных планов. Методические указания издаются в 5 частях. Часть 4.

Составители: Г.А. Бояринцев, профессор, к.э.н.  
Л.А. Драган, доцент

## Оглавление

Тема № 6. Проектирование строительных генеральных планов	4
Занятие 1. Размещение на строительной площадке монтажных кранов и механизмов	4
Занятие 2. Расчёт и проектирование складского хозяйства на строительной площадке	8
Занятие 3. Проектирование временных дорог	11
Занятие 4. Расчёт и проектирование временных зданий и сооружений на строительной площадке	12
Занятие 5. Организация временного водоснабжения строительной площадки	14
Занятие 6. Организация временного электроснабжения строительной площадки	17
Занятие 7. Проектирование временных инженерных сетей на строительной площадке	22
Литература	23

## ТЕМА №6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ

**Занятие 1. Размещение на строительной площадке монтажных кранов и механизмов**  
Цель занятия: изучение требований и правил горизонтальной привязки монтажных кранов к строительным объектам в соответствии с требованиями охраны труда и техники безопасности при производстве монтажных работ.

### 1. Общие положения по размещению на строительной площадке монтажных кранов

Подбор и размещение монтажных кранов на строительной площадке включает в себя решение следующих вопросов:

- выбор способа монтажа здания;
- подбор по техническим и экономическим параметрам монтажных механизмов;
- графическая горизонтальная привязка монтажных кранов к строящемуся объекту с указанием опасных зон работы крана;
- при необходимости, введение необходимых ограничений в работу крана (углы ограничения поворота стрелы).

Способ монтажа здания определяется при разработке технологических карт в составе ГПР.

При выборе способа монтажа определяют:

- метод монтажа (раздельный, комплексный или смешанный);
- направление развития монтажного процесса (по горизонтали или вертикали, вдоль или поперёк здания);
- типы и количество монтажных кранов;
- размеры и количество монтажных захваток.

Одноэтажные здания монтируют, как правило, самоходными стреловыми кранами на гусеничном или пневмоколесном ходу смешанным способом.

Многоэтажные здания монтируют с помощью башенных передвижных или приставных кранов. При небольшой ширине здания кран устанавливают с одной стороны здания, при значительной ширине — краны устанавливают с двух сторон. В этом случае здание монтируют двумя потоками и делят на монтажные зоны по числу кранов.

При значительной длине здания на одном подкрановом пути могут устанавливать несколько кранов.

В некоторых случаях при возведении зданий большой ширины используют один кран, перемещающийся по оси здания и ведущий монтаж на себя (на кран) по вертикальной схеме с постеленным перемещением крана.

Рекомендуемые размеры монтажных захваток:

- для одноэтажных промышленных зданий: по длине и ширине до 80 м;
- для многоэтажных зданий: по длине и ширине до 60 м, по высоте — один ярус колонн;
- для каркасно-панельных гражданских зданий: по длине — половина здания, по ширине — ширина здания, по высоте — один ярус колонн;
- для крупнопанельных гражданских зданий: по длине — несколько секций, по ширине — ширина здания, по высоте — один этаж.

После подбора монтажных кранов осуществляют их горизонтальную привязку к объекту в следующем порядке:

- 1) поперечная привязка с уточнением конструкции подкрановых путей;
- 2) продольная привязка с установлением длины подкрановых путей для башенных кранов;
- 3) определение зон работы кранов;
- 4) выявление условий работы кранов и введение необходимых ограничений в зону работы крана.

Расстояние от оси подкрановых путей до ближайшей выступающей части здания ( $B$ ) (рис. 1) определяется по формуле:

$$B = \frac{1}{2} \sigma_k + \frac{1}{2} l_{\text{min}} + 0.2 + l_e + l_{\text{ост}} \text{ (м)},$$

где  $\sigma_k$  - ширина колеи крана, м (справочное данные);

$l_{\text{min}}$  - длина шпалы (принимается 1-1.2 м);

0.2 - минимально допустимое расстояние от конца шпалы до откоса балластной призмы, м;

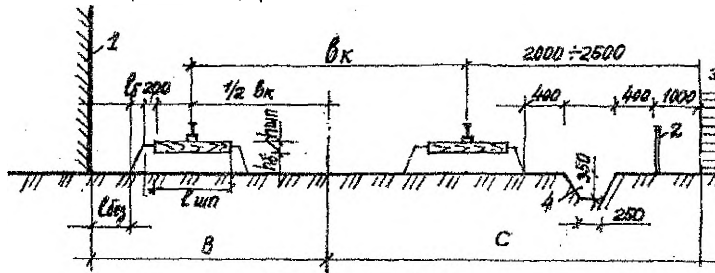
$l_e$  - длина откоса балластной призмы определяется:

$$l_e = (h_b + 0.05) \cdot m, \text{ где}$$

$h_b$  - высота слоя балласта, м ( $h_b = 0.15 - 0.3$  м - для песка;  $h_b = 0.12 - 0.25$  - для щебня и гравия);

$m$  - уклон боковых сторон балластной призмы (для песка 1:2, для щебня и гравия 1:1.15);

$l_{\text{ост}}$  - безопасное расстояние, принимается 0.7 м.



- 1 - строящееся здание;
- 2 - инвентарное ограждение;
- 3 - складская зона;
- 4 - водоотводная канавка.

Рис. 1. Схема горизонтальной поперечной привязки башенного крана к зданию

Продольная горизонтальная привязка башенного крана состоит в определении длины подкрановых путей ( $L_{\text{п.к.}}$ ). Для определения положения крайних стоянок крана последовательно на оси движения крана делают засечки циркулем:

- из крайних углов внешнего габарита здания со стороны, противоположной крану, радиусом, равным максимальному вылету стрелы крана ( $L_{\text{max}}$ );
- из середины внутреннего контура здания радиусом, соответствующим минимальному вылету стрелы крана ( $L_{\text{min}}$ );
- из центра тяжести наиболее удалённых монтируемых элементов радиусом, соответствующим определённому вылету стрелы согласно грузовой характеристике крана ( $L_1$ ).

Минимально допустимая протяжённость временных подкрановых путей ( $L_{\text{п.к.}}$ ) должна быть не менее двух звеньев и определяется по формуле с корректировкой расчётной длины в сторону увеличения до величины, кратной длине полузвена (6.25 м). Длина подкрановых путей определяется по формуле:

$$L_{\text{п.к.}} = L_{\text{кр}} + H_{\text{кр}} + 2l_{\text{торм}} + 2l_{\text{перехл.}}$$

где  $L_{\text{кр}}$  - расстояние между крайними стоянками крана, м (определяется, см. рис. 2а);

$H_{\text{кр}}$  - длина базы крана, м (справочные данные);

$l_{\text{торм}}$  - расстояние от конца рельса до тупиков, принимается 1.5 м;

$l_{\text{перехл.}}$  - длина тормозного пути крана, принимается  $\geq 1.5$  м.

Радиусы криволинейных участков путей зависят от типа крана и равны 4-25 м.

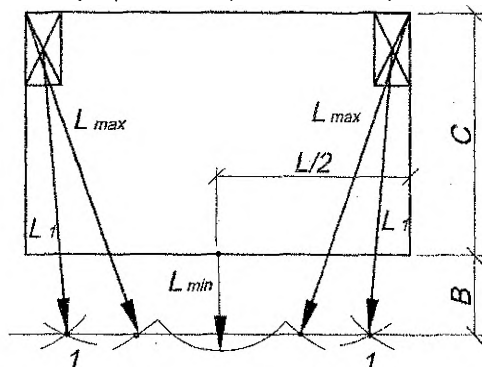
## 2. Общие положения по определению зон работы крана

Для создания необходимых условий безопасного ведения работ действующие нормы предусматривают следующие зоны:

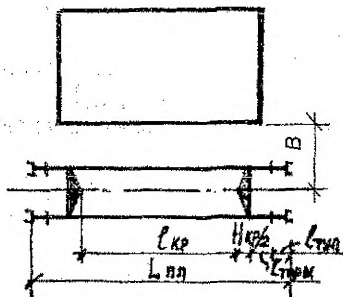
- монтажная зона работы крана;
- зона работы крана;
- зона возможных перемещений габаритов груза;
- оласная зона дорог;
- опасная зона монтажа конструкций;
- зона работы подъемника.

Перечисленные зоны графически строятся и изображаются на стройгенплане (см. рис.3).

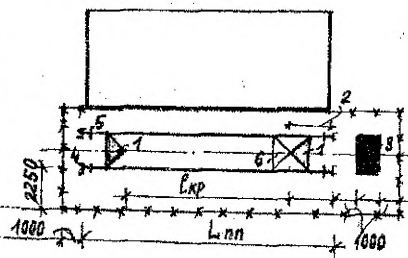
а) определение крайних стоянок крана



б) определение длины подкрановых путей

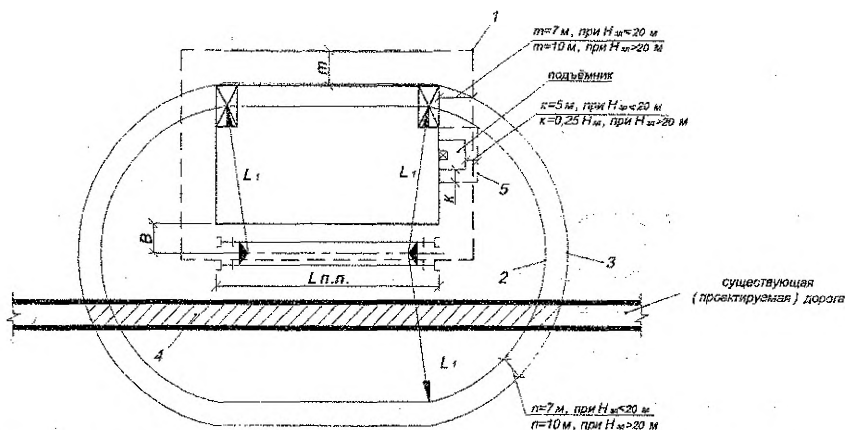


в) привязка подкрановых путей



- 1 – крайние стоянки крана;
- 2 – привязка крайних стоянок к оси здания;
- 3 – контрольный груз;
- 4 – конец рельса;
- 5 – место установки туликов;
- 6 – база крана.

Рис. 2 Схема горизонтальной продольной привязки башенного крана к зданию



- 1 – монтажная зона; 2 – зона работы крана; 3 – зона возможных перемещений габаритов грузов;  
4 – опасная зона дорог; 5 – зона работы подъёмника.

Рис. 3. Обозначение опасных зон при работе башенного крана

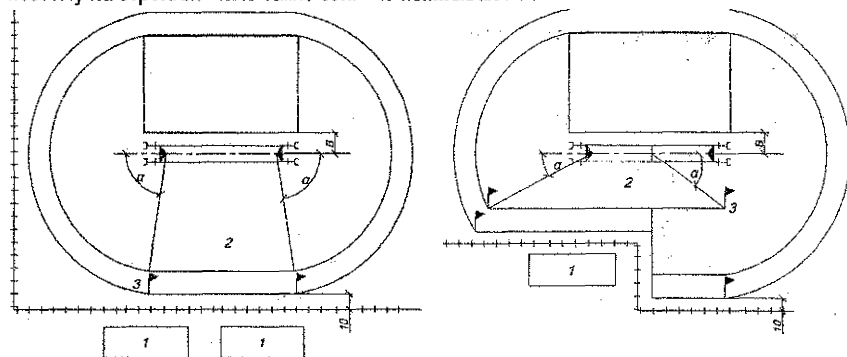
Примечание: для стреловых кранов принимаем:

$$L_1 = l_{\text{стр}} \text{ (длине стрелы крана, справочные данные);}$$

$n = \frac{1}{2} l_{\text{поск}}$  (максимальной длине монтируемого элемента в соответствии с конструктивным решением).

**Опасная зона дорог** – участки проходов и проездов в пределах указанных выше зон, где могут находиться люди, не участвующие в совместной с краном работе, и где осуществляется движение транспорта или работа других механизмов. На стройгенплане такие зоны заштриховывают.

**Опасная зона монтажа конструкций** появляется при вертикальной привязке крана, поэтому на стройгенплане такие зоны не показываются:



- 1 – жилые дома; 2 – зона ограничения; 3 – ориентир ограничения на местности.  
+ + + + + – существующие ограждения.

Рис. 4. Ограничения поворота стрелы башенных кранов

В случае необходимости в движение крана могут вноситься ограничения: ограничение поворота стрелы, изменение вылета стрелы, ограничение передвижения крана и т.п., что отражается на стройгенплане (см. рис. 4).

В одной монтажной зоне запрещена работа нескольких механизмов. При наличии нескольких механизмов разрабатываются специальные мероприятия, обеспечивающие безопасные условия их работы.

## Занятие 2. Расчет и проектирование складского хозяйства на строительной площадке

Цель занятия: изучение порядка определения общего расхода материалов на строительство отдельного объекта и методики расчета складских площадей для их хранения.

### 1. Общие положения по расчету требуемых площадей приобъектных складов в составе ППР

В составе ППР общий расход материалов определяется по фактическим объемам работ и действующим производственным нормам расхода материалов на СМР. Общий расход материалов определяется по данным ресурсно-сметных норм и предыдущим расчетам в составе ППР (см. Лабораторный практикум, часть 3, тема №4, занятие 1, таблица 3 «Ведомость затрат труда и потребности в материально-технических ресурсах»).

На основе выполненных ранее расчетов составляем сводную комплектовочную ведомость на заданный бригадный комплекс работ в виде следующей таблицы

Сводная комплектовочная ведомость на бригадный комплекс работ

Таблица 1

№п/п	Наименование материалов	Ед. изм.	Общий расход	Форма хранения
1	2	3	4	5

Расчетный запас материалов ( $P_{скл}$ ) определяется по формуле:

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2,$$

где  $P_{общ}$  – общий расход данного вида материала в соответствующих физических единицах;  
 $T$  – период потребления материала в днях. В ППР период потребления определяется по данным календарного плана;

$T_n$  – норма запаса материала в днях, принимаемая по данным приложения № 2;

$k_1$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления материала и зависящий от вида используемого транспорта:

- для водного транспорта  $k_1 = 1,2$ ;

- для жд и автомобильного  $k_1 = 1,1$ ;

$k_2$  – коэффициент неравномерного потребления материалов, принимаемый равным 1,3.

Требуемая площадь склада  $S_{тпр}$  определяется по формуле:

$$S_{тпр} = \frac{P_{скл}}{q \cdot k_{скл}} \text{ (м}^2\text{)};$$

где  $P_{скл}$  – расчётный запас материала;

$q$  – количество материалов, изделий и конструкций, укладываемых на 1 м<sup>2</sup> площади склада (принимается по приложению № 2);

$k_{скл}$  – коэффициент использования площади склада (принимается по приложению № 3).



Расчёт производится в табличной форме.

**Расчет и проектирование складов в составе ППР**

Таблица 2

№п/п	Наименование материала	Общий расход, мат. изм. $P_{\text{общ}}$	Период потребления, в дн., $T$	Норма запаса в дн., $T_H$	Коэффициенты неравномерности		Расчётный запас материала, $P_{\text{скл}}$	Кол-во материала на 1 м <sup>2</sup> склада, мат. изм., $q$	Коэффициент использования площади	Расчётная площадь склада, м <sup>2</sup> $S_{\text{скл}}$	Принятый склад		
					$k_1$	$k_2$					Тип	Принятая площадь/размер	К-во зданий (шт)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

**2. Пример расчета и проектирования складского хозяйства для бригады каменщиков-монтажников**

Вначале составим сводную комплекточную ведомость на бригадный комплекс работ. Для этого используем данные расчета расхода материалов, приведенные в таблице 3 лабораторного практикума, часть 3.

При расчете суммируем потребный расход одинаковых материалов по всем видам работ, выполняемых бригадой. Все расчеты сводим в таблицу 3.

**Сводная комплекточная ведомость на бригадный комплекс работ**

Таблица 3

№п/п	Наименование материала	Ед. изм.	Общий расход материала	Форма хранения
1	Кирпич всех марок	тыс. шт.	518,8	открытый склад
2	Раствор кладочн. М50	м <sup>3</sup>	314,0	не подлежит хранению
3	Вода	м <sup>3</sup>	482,55	не подлежит хранению
4	Пробки деревян.	м <sup>3</sup>	4,1	навес
5	Раствор кладочн. М75	м <sup>3</sup>	0,59	не подлежит хранению
6	Поковки массой 1,8 кг	т	0,287	навес
7	Электроды Э-42	т	0,762	закрытый склад
8	Гвозди	кг	8,12	закрытый склад
9	Доски толщ 22мм 3с	м <sup>3</sup>	0,132	навес
10	Пакия	кг	153,2	закрытый склад
11	Сборные панели перегородок	$\frac{\text{шт.}}{\text{м}^3}$	$\frac{40}{116}$	открытый склад
12	Раствор кладочн. М100	м <sup>3</sup>	85,69	не подлежит хранению
13	Констр. эп-ты до 50кг	т	1,34	навес
14	Сборные плиты перекрытия и покрытия	$\frac{\text{шт.}}{\text{м}^3}$	$\frac{1220}{3294} \frac{1260}{3402}$	открытый склад
15	Сборные марши-площадки	$\frac{\text{шт.}}{\text{м}^3}$	$\frac{72}{43,2}$	открытый склад
16	Песок	м <sup>3</sup>	11,4	открытый склад
17	Гипс Г-3	т	10,83	закрытый склад
18	Проволока кат.	т	0,247	навес
19	Бруски толщ 75мм 3с	м <sup>3</sup>	1,9	навес
20	Толь ТВК-350	м <sup>2</sup>	114,0	навес
21	Плиты гипс. толщ до100мм	м <sup>2</sup>	1729,0	навес

Таким образом, после составления сводной комплекточной ведомости мы определили, что для хранения материалов, используемых в работе бригады каменщиков-монтажников, необходимо рассчитать и запроектировать открытый, закрытый и навес.

Для доставки материалов на объект будем использовать автомобильный транспорт. Расстояние перевозок принимаем около 50 км.

Период потребления материалов принимаем по календарному плану работы бригады (см. мет. практикум, часть 3, рис. 1):

- для кирпичной кладки – 72 дня;
- для монтажа конструкций – 72 дня.

Норму запаса материалов принимаем по приложению 2.

Количество материала на 1 м<sup>2</sup> склада принимаем по приложению 2.

Коэффициент использования площади склада принимаем по приложению 3.

Тип (номер типового варианта) принимается по приложению 5.

Расчет производим в табличной форме.

Таблица 4

№ п/п	Наименование материала	Общий расход, нат. изм. $P_{общ}$	Период потребления, в днях, $T$	Норма запаса в дн., $T_n$	К-ты неравномерности		Расчётный запас материала, $P_{скл}$	Кол-во материала на 1 м <sup>2</sup> складе, нат. изм., $q$	К-т иск. площади склада, $K_{иск}$	Расч. площадь склада, $S_{пр}$ , м <sup>2</sup>	Принятый склад			
					$K_1$	$K_2$					Тип	Принятая площадь/Разм. в плане мм	К-во зданий (шт.)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Открытый склад</b>														
1	Кирпич	518,8 тыс. шт	72	5	1,1	1,3	51,5	0,7	0,6	122,6				
2	Перегородки	116 м <sup>3</sup>	72	5			11,5	0,6	0,6	31,9				
3	Плиты перекры.	329,6 м <sup>3</sup>	72	5			327,1	0,8	0,6	681,5				
4	Лестничные мврши	43,2 м <sup>3</sup>	72	5			4,29	0,5	0,6	14,3				
5	Песок	11,4 м <sup>3</sup>	72	5			1,13	2,0	0,6	0,9				
	итого									851,2			см. СПП	
<b>Закрытый склад</b>														
1	Электроды Э-42	0,762 т	72	12			0,18	3,7	0,7	0,1				
2	Гвозди	8,12 кг	84	12			1,66	3,7	0,7	0,6				
3	Пакля	153,2 кг	72	8			24,35	400	0,7	0,1				
4	Гипс Г-Э	10,83 т	72	8			1,72	2,5	0,7	1,0				
	итого									1,8*		1129-К	17,8 6,4x3,1	1
<b>Навес</b>														
1	Пиломатериалы	6,132 м <sup>3</sup>	84	12			1,25	1,2	0,5	2,1				
2	Покоски	0,287 т	72	12			0,67	0,7	0,5	0,2				
3	Констр. эл-ты	1,34 т	72	12			0,32	0,7	0,5	0,9				
4	Проволока	0,247 т	72	12			0,06	3,7	0,5	0,1				
5	Толь ТВК-350	114 м <sup>2</sup>	72	8			18,1	200	0,5	0,2				
6	Плиты гипс.	1729 м <sup>2</sup>	72	8			274,7	20,0	0,5	27,4				
	итого									30,9		индив. проект	31,5 4,5x7	1

После расчета необходимо принятые складские здания расположить на стройгенплане.

**Размещение и привязка приобъектных складов должна производиться с учетом следующих требований:**

- открытые приобъектные склады размещают около зданий и сооружений в зоне действия крана для того, чтобы обеспечить бесперегрузочную доставку материалов и конструкций к месту укладки;
- при складировании сборных элементов необходимо учитывать, что одноименные материалы, изделия и конструкции следует складировать по захваткам;
- расстояние от края дороги до складов должно быть не менее чем 0,5 м;
- в открытых складах следует предусматривать продольные и поперечные проходы шириной не менее 0,7 м, поперечные проходы устраивают через каждые 25-30 м;
- при размещении материалов у заборов и временных сооружений расстояние между ними должно быть не менее 1,0 м;
- склады на стройгенплане нужно располагать вдоль запроектированных и существующих дорог с учётом их местного уширения;
- закрытые склады и навесы располагают вне зон действия монтажных механизмов, открытые складские площадки располагают в непосредственной близости к местам производства работ;
- склады пылевидных материалов располагаются с подветренной стороны от основной группы временных зданий.

### **Занятие 3. Проектирование временных дорог**

**Цель занятия:** изучение основных требований по проектированию и размещению временных дорог на строительной площадке.

Схема движения транспорта на строительной площадке и расположение дорог в плане должны обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузо-разгрузочных механизмов, площадкам укрупнительной сборки, складам механизированным установкам и бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используются существующие и проектируемые дороги. Построенные дороги должны быть закольцованными: на туликовых участках устраивают разъездные и разворотные площадки.

Недопустимо размещение временных дорог над инженерными подземными коммуникациями, так как это ведёт к осадке грунта откосов или засыпке и деформации дороги. Если проект предусматривает параллельное строительство временных дорог и коммуникаций, то в первую очередь строят временные дороги с целью их использования для доставки материалов для выполнения работ по прокладке инженерных сетей.

Ширина дорог при одностороннем движении 3,5 м, при двухстороннем – 6 м. При использовании для нужд строительства тяжелых машин грузоподъемностью 25 – 30 тонн и более дороги уширяются до 8 м.

На временных дорогах через 100 м устраиваются площадки для разворота длиной 15 м и шириной 6-8 м (см. прил. 13, п.15).

Наименьший радиус закругления дорог должен быть не менее 12 м, а при движении автопоездов по дорогам шириной 3,5 м в местах закруглений устраивают уширения дороги до 5 м.

**При разработке дорог должны соблюдаться следующие минимальные расстояния:**

- между дорогой и складской площадкой – 0,5 - 1,0 м;
- между дорогой и осью подкрановых путей – от 6,5 м до 12,5 м;
- между дорогой и осью ж/д путей нормальной колеи – 3,75 м;
- между дорогой и забором – 1,5 м;
- между дорогой и бровкой траншеи – 1 - 1,5 м.

Временная дорога от строящегося здания располагается не ближе 8 - 12 м, чтобы обеспечить установку или проход монтажного крана.

На дорогах стрелками показывают направления движения транспорта.

#### **Занятие 4. Расчёт и проектирование временных зданий и сооружений на строительной площадке**

Цель занятия: *ознакомление с номенклатурой и типами временных зданий, порядком их расчета, проектирования и размещения на строительной площадке.*

##### **1. Общие положения по расчету и проектированию временных зданий на строительной площадке**

Общее количество работающих на строительстве складывается из 4 категорий: рабочие (Р), ИТР (И), служащие (С) и младший обслуживающий персонал (М). Удельный вес (%) категории зависит от вида строительства (см. приложение 4).

Количество работающих в наиболее многочисленную смену определяется по формуле:

$$N_{max} = 1,05 \cdot (P \cdot 0,7 + (И + С + М) \cdot 0,8 \cdot 0,5) ,$$

где **1,05** – коэффициент, учитывающий практикантов и учеников на строительной площадке;

**0,7 и 0,8** – коэффициенты, учитывающие количество различных категорий работающих в одну смену при двухсменной работе (при односменной работе коэффициенты принимаются соответственно 1,2 и 1,3);

**0,5** – коэффициент, учитывающий линейный персонал работающих.

Требуемая площадь временных зданий определяется по формуле:

$$S_{mp} = S_n \cdot N_k ,$$

где **S<sub>n</sub>** – нормативный показатель площади здания на одного пользующегося зданием, м<sup>2</sup>/чел, принимается по действующим санитарным нормам;

**N<sub>k</sub>** – обслуживаемый зданием контингент работающих, чел.

Перед началом расчёта следует определить необходимую номенклатуру временных зданий и численность обслуживаемого каждым зданием контингента работающих. При этом используются установленной номенклатурой временных зданий и рекомендуемыми формулами для расчёта численности обслуживаемого контингента работающих.

Расчёт, как правило, выполняют в табличной форме (см. табл. 5).

Подбор временных зданий производят исходя из характеристики временных зданий, приведенной в приложении № 5. Подбор производят так, чтобы площадь принятого здания не отличалась от расчётной более чем на 5% (±).

При подборе зданий возможно их совмещение, исходя из следующих рекомендаций:

- *умывальных с гардеробными; умывальных с душевыми; гардеробных с сушилкой; помещений для отдыха с помещениями для обогрева; красный уголок с помещением для приёма пищи; конторы с диспетчерской;*
- *согласно санитарным нормам не допускается совмещение с другими помещениями уборных;*
- *при количестве работающих 300 – 800 человек должен быть предусмотрен медпункт, располагающийся в одном блоке с бытовыми помещениями и обеспеченный подъездом для автомобильного транспорта.*

В случае, если расчётная площадь зданий превышает характеристики имеющихся зданий, допускается применение нескольких зданий, но не более 6 шт. в одном месте.

При размещении временных зданий должны учитываться следующие требования:

- *места расположения временных зданий должны обеспечивать безопасность и удобные подходы для пользующихся ими работников;*
- *временные здания не должны мешать строительству объектов в течение всего расчётного периода;*
- *место расположения зданий должно обеспечить минимальные затраты на подключение их к существующим инженерным коммуникациям;*

– должна быть обеспечена максимальная блокировка зданий по функциональным группам, что позволяет сократить затраты на их подключение к инженерным коммуникациям и эксплуатационные затраты на их содержание.

Блокировка временных зданий должна обеспечить наиболее благоприятные условия для естественного освещения, проветривания, пожарной безопасности.

Рекомендуемые схемы блокировки временных зданий представлены на рис.5.

Бытовки и конторы располагают вне опасных зон действия механизмов и транспорта, а также установок, выделяющих пыль, газ, пар и т.п. Расстояние от зданий до таких установок должно быть не менее 50 м с учетом «розы ветров» (располагаются с подветренной стороны).

Расстояние между заблокированными зданиями должно быть не менее 15 м. Общая длина заблокированной группы не должна превышать 30 м.

Бытовые помещения располагают от рабочих мест на расстоянии не более 500 м (коэффициент по вертикали принимается равным 5).

Помещения для обогрева располагают в зоне работы бригады на расстоянии не далее 150 м.

Уборные размещают на расстоянии не более 200 м от рабочих мест.

Пункты питания размещают на расстоянии не далее 600 м от рабочих мест при перерыве на обед 1 час и 300 м при перерыве на обед 30 мин.

Все временные здания на стройгенплане нумеруются в соответствии с экспликацией, показываются их размеры и привязка к осям основных объектов и красных линий дорог, а также показывается подключение к ним необходимых инженерных сетей.

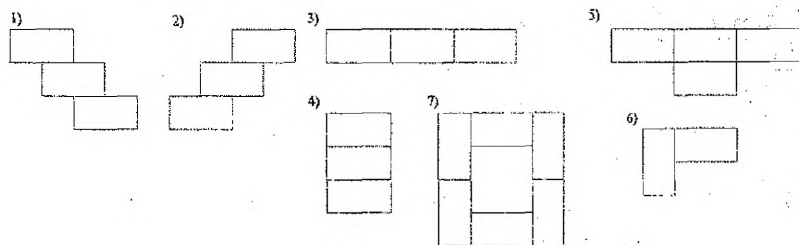


Рис. 5. Рекомендуемые схемы блокировки временных зданий

## 2. Пример расчета и проектирования временных зданий на строительной площадке

Рассчитаем необходимые временные здания для бригады каменщиков-монтажников.

Вначале рассчитаем численность основных категорий работающих.

Для жилищно-гражданского строительства (см. прил. 4) численность рабочих составляет 85%, ИТР - 8%, служащих - 5%, младшего обслуживающего персонала - 2% от общего количества работающих.

Согласно составленному календарному плану (см. мет. практикум, ч.3, рис. 1) максимально-потребное количество рабочих в день составляет 36 человек (при двухсменной работе).

Общее количество работающих будет равно  $36 : 0,85 = 42$  человека, из них ИТР  $42 \cdot 0,08 = 3$  человека, служащих -  $42 \cdot 0,05 = 2$  человека, МОП -  $42 \cdot 0,02 = 1$  человек.

Численность наиболее многочисленной смены будет соответственно равна:

$$N_{max} = 1,05 \cdot (P \cdot 0,7 + (I + C + M) \cdot 0,8 \cdot 0,5) = 1,05 \cdot (36 \cdot 0,7 + (3+2+1) \cdot 0,8 \cdot 0,5) = 29 \text{ чел.}$$

Расчет и проектирование временных зданий выполним в табличной форме.

Таблица 5.

№ п/п	Наименование временных зданий	Обслуживаемый зданием контингент работающих, чел.	Нормативный показатель площади на 1 чел. и/чел.	Расчётная площадь здания, м <sup>2</sup>	Принятое здание			
					Площадь, м <sup>2</sup>	Тип здания	Габариты в плане	К-во зданий, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Гардеробные	$1,04 \cdot P = 1,04 \cdot 36 = 37$	0,7	25,9	26,0	ГК-10	10x3,2	1
2	Душевые мужские	$0,7 \cdot (1,04 \cdot P - 0,7) = 0,7 \cdot (37 - 0,7) = 18$	0,54	9,72	14,4	420-04-22	2,7x6	1
3	Душевые женские	$0,7 \cdot (1,04 \cdot P - 0,3) = 0,7 \cdot (37 - 0,3) = 8$	0,54	4,32	см. п.2			
4	Уборные мужские	$0,7 \cdot N_{\max} = 0,7 \cdot 29 = 20$	0,1	2,0	1,4	5055-7-2	1,3x2,1	1
5	Уборные женские	$0,3 \cdot N_{\max} = 0,3 \cdot 29 = 9$	0,1	0,9	1,4	5055-7-2	1,3x2,1	1
6	Умывальные	$N_{\max} = 29$	0,05	1,45	см. п. 9			
7	Сушилка	$0,7 \cdot (1,04 \cdot P) = 0,7 \cdot 37 = 26$	0,2	5,2	14,5	420-04-9	2,7x6	1
8	Столовая	$0,75 N_{\max} = 0,75 \cdot 29 = 22$	0,8	17,6	19,5	ПС-303	2,8x9,1	1
9	Помещение для обогрева	$0,7 \cdot (1,04 \cdot P) = 0,7 \cdot 37 = 26$	0,2	5,2	см. п.7			
10	Кантора	$0,505 \cdot 0,8 \cdot (И + С + М) = 0,505 \cdot 0,8 \cdot (3 + 2 + 1) = 2$	4,0	8,0	27,5	ЦУБ-7	3,2x9,6	1
11	Красный уголок	$N_{\max} = 29$	0,75	21,75	см. п. 10			
12	Медпункт	На 300-1200 чел	70	проектируется при численности работающих более 300 чел.				
13	Диспетчерская	1 дисп. на 100 чел	7,0	проектируется при численности работающих более 100 чел.				
Итого:					106,7			

После расчета и подбора временных зданий их размещают на строительной площадке согласно изложенным выше требованиям (см. прил. 14).

### Занятие 5. Организация временного водоснабжения строительной площадки

Цель занятия: изучение вопросов расчета и проектирования временного водоснабжения строительной площадки.

#### 1. Общие положения по организации временного водоснабжения 2. строительной площадки

На строительной площадке вода расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Общий расход воды определяется по следующей формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{х-б}} + Q_{\text{пж}}$$

где  $Q_{\text{пр}}$  – расход воды на производственные нужды;

$Q_{\text{х-б}}$  – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{пж}}$  – расход воды на противопожарные нужды.

Расход воды на производственные нужды определяется на период максимального водопотребления, который определяется по календарному плану производства работ (указывается календарная дата).

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{Q_{\text{ср}}}{8 \cdot 3600}, \text{ (л/с)},$$

где 1,2 – коэффициент на неучтённые расходы воды;

$Q_{\text{ср}}$  – средний производственный расход воды в смену, л/сек;

8 – число часов в смену;

3600 – число секунд в 1 часе.

Средний производственный расход воды в смену определяется:

$$Q_{cp} = \sum_{i=1}^n \frac{q_{ni} \cdot V_{ni} \cdot k_{чi}}{K_{ni} \cdot t_{ni}}$$

- где:  $q_{ni}$  – удельный расход воды на производственные нужды, определяемый по приложению №7;  
 $V_{ni}$  – общий объем работ данного вида ( $i=1,2,3,\dots,n$ ) в нат. изм. (см. мет. практикум, ч.3, табл. 3);  
 $k_{чi}$  – коэффициент часовой неравномерности водопотребления (см. прил. 6);  
 $K_{ni}$  – число смен в сутки, принятое при выполнении данной работы (см. календарный план);  
 $t_{ni}$  – продолжительность выполнения данной работы по календарному плану производства работ.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_{x-л} = \frac{(q_1 \cdot N_{max} \cdot k_{н1} + q_2 \cdot N_{стол} \cdot k_{н2})}{8 \cdot 3600} + \frac{q_3 \cdot N_{душ}}{45 \cdot 60}$$

где  $q_1, q_2, q_3$  – удельный расход воды на одного работающего, одного пользующегося столовой, одного пользующегося душем соответственно;

$q_1 = 25$  л – для канализируемых площадок;

$q_1 = 15$  л – для неканализируемых площадок;

$q_2 = 10 - 15$  л – для столовых;

$q_3 = 30 - 50$  л – для приема одного душа;

$N_{max}$  – количество работающих в наиболее многочисленную смену (см. расчёт временных зданий);

$N_{стол}$  – количество работников, посещающих столовую (см. расчёт временных зданий);

$N_{душ}$  – количество работников, посещающих душ (см. расчёт временных зданий);

8 – число часов в смену;

45 – время работы душа, мин.;

$k_{н1}, k_{н2}$  – коэффициенты часовой неравномерности водопотребления,

$k_{н1} = 2,7, k_{н2} = 1,5$  (прил. 6).

Расход воды на противопожарные нужды принимается с учетом степени огнестойкости строящегося объекта, категории его пожарной опасности и строительного объема, принимаем 10 л/с.

Водопроводная сеть должна быть рассчитана на случай наиболее напряженной работы, т.е. она должна обеспечивать водой потребителей в часы наибольшего водозабора и во время тушения пожара.

Расчет временного водопотребления производят отдельно для каждого потребителя в течение всего срока строительства объекта. Исходные данные для расчета (потребители воды, объемы и сроки водопотребления) принимают по данным календарного плана строительства объекта, разработанного в составе ППР.





Диаметр временного водопровода рассчитывается по формуле

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot V}}$$

где  $V$  – скорость движения воды в трубах, в предварительных расчётах принимается равной 1,5 – 2,0 м/сек.

Полученный при расчёте результат необходимо сопоставить с существующими диаметрами водопроводных труб согласно действующим ГОСТам (75, 100, 150, 200, 250 мм).

## 2. Пример расчета временного водоснабжения строительной площадки

Расчет выполним на период работы бригады каменщиков-монтажников. Календарный план работы бригады представлен на рис. 1 лабораторного практикума, часть 3.

Основными потребителями воды являются:

- кирпичная кладка на холодном растворе с его приготовлением (341,3 тыс.шт. кирпичей или 1365 м<sup>3</sup> кладки);
- устройство мелкоблочных гипсобетонных перегородок (1900 м<sup>2</sup>);
- приготовление кладочного раствора, используемого при установке строительных конструкций (всего 86,46 м<sup>3</sup>);
- заправка и обмывка тракторов и машин (1машина в смену или 2 в сутки);
- хозяйственно-питьевые нужды;
- пожаротушение.

Удельные расходы воды принимаем согласно приложению 7.

Численность работающих на строительной площадке, пользующихся столовой и душем принимаем по данным предыдущих расчетов (см. занятие 4).

Диаметр временного водопровода рассчитываем на максимальный потребный расход воды  $Q_{\text{общ}} = 10,52$  л/сек, (см. табл. 6).

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot V}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,52}{3,14 \cdot 1,5}} = 94,52 \text{ мм} \approx 100 \text{ мм}$$

Длину сетей временного водопровода измеряем по стройгенплану.

## Занятие 6. Организация временного электроснабжения строительной площадки

Цель занятия: *ознакомление с порядком обеспечения строительной площадки электроэнергией, методами расчета потребной мощности для обеспечения всех потребителей электроэнергии, проектированием временных сетей и подбором источников электроснабжения.*

### 1. Общие положения по организации временного электроснабжения строительной площадки

На стадии ППР потребная электрическая мощность определяется с учётом конкретных потребителей и периода наибольшего электропотребления, определяется по календарному плану (указывается конкретная дата).

Электроснабжение предназначено для обеспечения силовых машин и механизмов и технологических потребностей, внутреннего и наружного освещения объектов строительства, участков строительных работ и инвентарных временных зданий.

Последовательность расчета временного электроснабжения строительной площадки включает:

- определение потребителей электроэнергии;
- расчет потребляемой мощности по периодам строительства;
- выбор источников электроэнергии;
- составление рабочей схемы электроснабжения строительной площадки.

Основными потребителями электроэнергии на строительной площадке являются строительные машины и механизмы, технологические нужды и осветительные приборы для внутреннего и наружного освещения.

Общая потребная мощность для нужд строительства определяется:

$$P_{\text{тр}} = \alpha \cdot (P_n + P_m + P_{\text{ос}} + P_{\text{осн}} + P_c), \text{ (кВа)}$$

где  $\alpha$  - коэффициент, учитывающий потери мощности в сети,  $\alpha = 1,05 - 1,1$ ;

$P_n$  - суммарная мощность, потребляемая строительными машинами и механизмами, определяется по справочным данным (см. прил. 8) или по паспортам строительных машин или механизмов;

$P_m$  - суммарная мощность на удовлетворение технологических потребностей, определяется расчетами;

$P_{\text{ос}}, P_{\text{осн}}$  - суммарная мощность, соответственно расходуемая на внутреннее и наружное освещение, определяется по справочным данным (см. прил. 8) и предыдущими расчетами временного строительного хозяйства;

$P_c$  - суммарная мощность, потребляемая сварочным оборудованием, определяется по справочным данным (см. прил. 8).

$$P_n = \frac{P_i \cdot k_{ci} \cdot n_i}{\text{Cos}\phi_i},$$

где  $P_i$  - мощность одного потребителя данного типа (кВт), определяется по прил. 8;

$n_i$  - количество потребителей данного типа (шт), определяется в соответствии с календарным планом;

$k_{ci}$  - коэффициент спроса для потребителей данного типа, представлен в табл. 7;

$\text{Cos}\phi_i$  - коэффициент мощности, принимается для различных групп потребителей (см. табл. 7).

На основе проведенных расчетов строится график электропотребления. График необходим для определения сроков максимального потребления электроэнергии на строительной площадке, установления периода и величины «пиковой нагрузки». По значению этой нагрузки и производится расчет мощности трансформаторной подстанции.

График выполняется в линейной форме. По каждому потребителю отдельно вычерчивается календарный график электропотребления с указанием величины потребляемой мощности. Суммарный, итоговый график электропотребления строится в виде диаграммы, вершина которой и является «пиковой нагрузкой», по которой производится расчет мощности трансформатора.

Потребная мощность трансформатора определяется по следующей формуле.

$$P_{\text{трансф}} = \frac{P_{\text{тр}}}{K_{\text{мп}}}$$

где  $P_{\text{тр}}$  - суммарная нагрузка строительной площадки, кВа;

$K_{\text{мп}}$  - коэффициент совпадения нагрузок (для строительных площадок его величина принимается 0,75-0,85).

Выбор типа и количества трансформаторов производится по данным приложения 9.

## 2. Освещение строительных площадок

Электрическое освещение строительных площадок подразделяется на рабочее и охранное.

Рабочее освещение должно обеспечивать нормальную работу в темное время суток на рабочих участках территории строительной площадки и в местах непосредственного производства СМР.

Охранное освещение должно обеспечивать в темное время суток освещенность участка строительной площадки не менее 2 лк на уровне земли.

При решении вопросов освещения площадки определяют необходимое количество прожекторов, светильников и подсчитывается их суммарная мощность. Наиболее широко используется метод расчета освещения по удельной мощности  $P_{уд}$ , которая определяется:

$$P_{уд} = (0,16 \div 0,25) \cdot E_{мин} \cdot K, \text{ (Вт/м}^2\text{)},$$

где  $E_{мин}$  - принимаемая нормируемая горизонтальная освещенность в лк (прил. 10);

$K$  - коэффициент запаса (согласно прил. 12: при люминисцентных лампах - 1,5; при лампах накаливания - 1,3).

Количество прожекторов определяется по формуле:

$$n = \frac{P_{уд} \cdot S}{P_{л}},$$

где  $S$  - освещаемая площадь строительной площадки (места производства работ, территория строительства, открытый склад),  $m^2$ ;

$P_{л}$  - мощность лампы, Вт (принимается по прил. 11).

Проектирование сети временного электроснабжения выполняется в 2 этапа. Прежде всего находится оптимальная точка размещения источника электроснабжения на строительной площадке, а затем производится трассировка сети электроснабжения. Оптимальное размещение источника электроснабжения позволяет сократить протяженность временных сетей, массу проводов и их стоимость, потери мощности в сети.

## 3. Пример расчета временного электроснабжения строительной площадки

Выполним расчет временного электроснабжения строительной площадки для календарного плана работы бригады, изображенного на рис. 1 (см. мет. практикум часть 3).

Бригада выполняет кирпичную кладку стен и монтаж конструкций на строительстве жилого дома.

Потребителями электроэнергии являются:

- башенный кран, работающий с 12 по 84 день (с 17 февраля по 2 июня);
- сварочный трансформатор, работающий в те же сроки;
- растворонасос С-232, работающий с 1 по 72 день (с 1 февраля по 17 мая);
- освещение наружное: мест производства работ, проходов и проездов, открытых складов, охранное освещение (площади принимаются по стройгенплану);
- освещение внутреннее: контора, бытовки, склады (площади принимаются по данным расчета закрытых складов и бытовых помещений).

Расчет электропотребления строительной площадки выполним в виде таблицы (см. табл. 7).

Потребная мощность трансформатора будет равна:

$$P_{трансф} = \frac{P_{сум}}{K_{сн}} = 110,62 / 0,85 = 130,1 \text{кВа}$$

Принимаем для нужд строительства типовую передвижную комплектную трансформаторную подстанцию КТПП - 180 мощностью 180 кВа (см. прил. 9)

Определим количество прожекторов для освещения строительной площадки.

Удельная мощность будет равна:

$$P_{уд} = 0,2 \cdot 25 \cdot 1,5 = 7,5 \text{ Вт/м}^2$$

Таблица 7

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	К-во потребителей $n$	Мощность одного потребителя, кВт, $P$	К-т спроса, $k_d$	К-т мощности, $Созф$	Потребляемая мощность, кВт $P_n$	в т. ч. по месяцам				
								февраль	март	апрель	май	июнь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>I. Строительные машины</b>												
1.	Башенный кран	шт.	1	65	0,6	0,7	55,7	55,7	55,7	55,7	55,7	55,7
2	Растворонасос	шт	1	5,8	0,6	0,7	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Итого: $P_M$						60,7					
<b>II. Технологические нужды</b>												
	Потребители отсутствуют											
	Итого: $P_T$						0,0					
<b>III. Освещение внутреннее</b>												
1.	Бытовые помещения	м <sup>2</sup>	106,7	0,015	0,8	1,0	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
2.	Закрытые склады	м <sup>2</sup>	17,8	0,003	0,8	1,0	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
	Итого: $P_{ОВ}$						1,32					
<b>IV. Освещение наружное</b>												
1.	Место производства каменных работ	м <sup>2</sup>	150	0,0008	0,9	1,0	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
2.	Места производства монтажных работ	м <sup>2</sup>	150	0,0024	0,9	1,0	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
3.	Территория строительства	м <sup>2</sup>	1000	0,002	0,9	1,0	1,8	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80

Продолжение таблицы 7

4.	Проходы и проезды второстепенные	м	400	0,003	0,9	1,0	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
5.	Проходы и проезды главные	м	150	0,005	0,9	1,0	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
6.	Открытые склады	м <sup>2</sup>	851,2	0,001	0,9	1,0	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
	Итого $P_{OH}$						4,76				
V. Сварочное оборудование											
1.	Трансформатор сварочный	шт.	2	27,4	0,8	1,0	43,84	43,84	43,84	43,84	43,84
	Итого: $P_C$						43,84				
	Всего: $P_{тр}$						110,62	110,62	110,62	110,62	105,51

Принимаем к установке прожекторы типа ПЗС-45 с лампами мощностью 1000 Вт (см. прил.11). Количество прожекторов определяется по формуле

$$n = \frac{P_{\text{ра}} S}{P_n} = \frac{7,5 \cdot 2000}{1000} = 15 \text{ шт}$$

Принимаем 15 прожекторов, которые устанавливаются на 4 временных опорах.

На стройгенплане размещаем типовую передвижную комплексную трансформаторную подстанцию КТПП -180 и проводим все необходимые силовые и временные осветительные сети, показываем места расположения осветительных прожекторных мачт.

**Занятие 7. Проектирование временных инженерных сетей на строительной площадке**  
Цель занятия: изучение правил проектирования временных инженерных сетей на строительной площадке.

### 1. Временное электроснабжение строительной площадки

На стройгенплане схематично показывают трассы линий электропередач, проводные или кабельные, места расположения осветительных приборов (прожекторных мачт, электрических фонарей). Сети могут быть радиальными или кольцевыми.

Воздушные временные линии устраивают вдоль проездов, что даёт возможность использовать столбы для светильников наружного освещения. Расстояние между столбами 25 – 40 м. Воздушные линии должны быть удалены от строительных машин по горизонтали на следующие расстояния в м:

- при напряжении до 1 кВ – 1,5;
- при напряжении до 20 кВ – 2,0;
- при напряжении до 100 кВ – 4,0;
- при напряжении до 154 кВ – 6,0;
- при напряжении до 500 кВ – 9,0.

Источники электроснабжения (ТП, передвижные электростанции) следует размещать в центре электронагрузок с радиусом обслуживания не более 400 – 500 м, радиус обслуживания инвентарных распределительных шкафов для подключения электроинструмента, приборов освещения и т.п. – 60 м.

Для всех строительных площадок необходимо предусматривать общее равномерное освещение не менее 2 лк независимо от применяемых источников света. Для участков, где освещение должно быть выше 2 лк, предусматривается дополнительно локализованное освещение.

Установка осветительных приборов и прожекторов должна быть не ближе 15 м от места производства работ. Кроме того на границах строительных площадок должно предусматриваться охранное освещение не менее 0,5 лк.

### 2. Временное водоснабжение и канализация строительной площадки

Сети временного водоснабжения устраивают по кольцевой, тупиковой и смешанной схемам. Тупиковая схема допустима при расстоянии от источника до потребителя не более 200 м.

На схеме водоснабжения показывают диаметры трубопроводов, расстояния между колодцами, пожарные гидранты, всодоразборные краны, питьевые фонтанчики.

Пожарные гидранты располагают на расстоянии: до зданий – не ближе 5 м и не далее 50 м; от края дороги – не далее 2,5 м. Пожарные гидранты устанавливают на постоянных трубопроводах диаметром не менее 100 мм, расстояния между ними должно быть не более 150 м.

В качестве источника временного водоснабжения используют сети постоянного водопровода, построенные в подготовительный период, или существующие сети водопровода, если они проходят в пределах строительной площадки.

Сети временного водопровода прокладывают из стальных, чугунных и асбестоцементных труб диаметром 75 – 250 мм.

Временные сети на стройгенплане должны обеспечивать подачу воды во все временные здания, где она необходима, и ко всем пожарным гидрантам.

На строительной площадке к канализационной сети подключаются столовые, туалеты, умывальные и душевые. Работы по устройству временной канализационной сети требуют значительных затрат и в связи с этим она устраивается при строительстве сложных и крупных объектов. На строительной площадке, имеющей фекальную канализационную сеть, следует применять канализируемые инвентарные санузлы передвижного или контейнерного типа, располагая их вблизи канализационных копоцдев. К такому санузлу следует подводить временный водопровод и электрическое освещение. Если на площадке отсутствует фекальная канализационная сеть, то санузлы устивают с выгребом или используют биотуалеты.

### 3. Природоохранные мероприятия на строительной площадке

Необходимо предусмотреть мероприятия по охране окружающей среды, которые должны включать рекультивацию земель, предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоёмы и атмосферу.

При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и складывается в специально отведённых местах.

В тех случаях, когда строительство и ввод в эксплуатацию предприятия предусматривается пусковыми комплексами, состав последнего необходимо включать наряду с основными и вспомогательными объектами, энергетическим, транспортным и складским хозяйством, очистные сооружения, которые должны обеспечить нормальные санитарно-бытовые условия для работающих и обезвредить окружающую среду от загрязнения.

Временные здания и сооружения на строительной площадке располагаются, как правило, на непригодных для землепользования угодьях, или, как исключение, на участках, где обеспечено последующее восстановление (рекультивация) нарушенных земель.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устивают с учётом требований по предотвращению повреждений сельскохозяйственных угодий и древесностарниковой растительности.

### Литература

1. СНиП 3.01.– 85\*. Организация строительного производства. (Госстрой СССР) - М.: 1995.
2. Шахларонов В.В. и др. Организации строительного производства. – М.: Стройиздат, 1987. (Справочник строителя).
3. Дикман Л.Г. Организация жилищно-гражданского строительства. - М.: Стройиздат, 1985. (Справочник строителя).
4. Нифонтов А.И. и др. Краткий справочник строителя. – Киев: Будівельник, 1987.
5. Станевский В.П. и др. Строительные краны. Справочник – Киев: Будівельник, 1984.
6. Пособие П – 99 к СНБ « Производство строительных работ. Общие положения». Проект производства работ. Состав, порядок разработки. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 1999.
7. Методические указания по расчёту и проектированию временного строительного хозяйства при разработке строительных генеральных планов в составе курсовых и дипломных проектов для студентов строительных специальностей дневной и заочной форм обучения. – Брест, 2002.

## Приложения

Приложение 1

### Основные характеристики монтажных кранов

#### А. Автомобильные стреловые краны

Показатели	КС-2561	МКА-10	СМК-10	МКА-16	КС-3577
Грузоподъемности при вылете					
Наименьшем	3,7	4,5	10,0	5,5	12,5
Наибольшем	0,9	0,3	2,0	0,2	3,75
Вылет крюка					
Наименьший	3,3	6,1	4,8	7,5	2,8
Наибольший	7,0	16,0	13,0	20,0	7,0
Высота подъема крюка при вылете					
Наименьшем	8,0	18,0	13,5	23,5	9,0
Наибольшем	5,5	8,0	5,5	14,5	-
База крана	3,8	3,85	3,85	5,75	3,95
Радиус поворотной платформы	1,96	2,4	2,2	2,8	2,65

#### Б. Пневмоколесные стреловые краны

Показатели	КС-4361	МПК-16	КС-5363А	МПК-25А	МКТ-40
Грузоподъемности при вылете					
наименьшем	16	11,5	25,0	12,1	32,0
наибольшем	3	2,0	3,0	2,1	4,0
Вылет крюка					
наименьший	3,75	5,0	3,9	3,2	4,8
наибольший	10,0	15,0	15,9	17,0	16,0
Высота подъема крюка при вылете					
наименьшем	8,8	15,0	16,3	30,0	20,5
наибольшем	3,7	10,0	9,4	26,0	14,0
База крана	4,1	4,1	5,0	5,0	7,0
Радиус поворотной платформы	3,0	3,65	3,8	-	3,1

#### В. Башенные краны

Показатели	МСК-10-20	КБ-100.3	КБ-405.1	КБ-602	КБ-503
Грузоподъемности при вылете					
наименьшем	5,0	8,0	10,0	25,0	10,0
наибольшем	5,0	4,0	7,5	10,0	7,5
Вылет крюка					
наименьший	18	12,5	13,0	16,0	28
наибольший	30	25	25,0	35,0	35
Высота подъема крюка максимальная					
	55	48	57,8	72,0	67,5
База крана	7x6,5	4,5	6	8x7,5	
Радиус поворотной платформы	-	-	-	-	



Количество материалов и изделий на 1 м<sup>2</sup> площади склада

Материалы	Ед. изм.	Масса ед. изм. кг	Количество материалов, укладываемых на 1 м <sup>2</sup> площади склада	Норма запаса в днях	Способ хранения
1	2	3	4	5	6
Асбестоцементные листы	м <sup>2</sup> лист	11 9,8	125-200 100	8 - 12	Навес
Бетонные и ж/б конструкции: -					
- балки	м <sup>3</sup>	2500	0,3-0,4	5 - 10	Открытый
- блоки бетонные	м <sup>3</sup>	2500	2-2,5	5 - 10	Открытый
- колонны	м <sup>3</sup>	2500	0,8	5 - 10	Открытый
- лестничные марши	м <sup>3</sup>	2500	0,5-0,6	5 - 10	Открытый
- лестничные площадки	м <sup>3</sup>	2500	0,5-0,6	5 - 10	Открытый
- плиты перекрытия	м <sup>3</sup>	2500	0,75-0,95	5 - 10	Открытый
- плиты покрытия	м <sup>3</sup>	2500	0,45-0,5	5 - 10	Открытый
- прогоны	м <sup>3</sup>	2500	0,6-0,9	5 - 10	Открытый
- фермы	м <sup>3</sup>	2500	0,2-0,3	5 - 10	Открытый
Блоки стеновые	м <sup>3</sup>	700-800	0,7-0,8	5 - 10	Открытый
Панели стеновые	м <sup>3</sup> м <sup>2</sup>	800-1600 200-400	0,5-0,6 2,3	5 - 10	Открытый
Камень булыжный	м <sup>3</sup>	1800	2,7	5 - 10	Открытый
Бут-известняк	м <sup>3</sup>	1300-2600	1,3	5 - 10	Открытый
Вата минеральная	м <sup>3</sup>	73-125	0,06	12	Закрытый
Вата стеклянная	м <sup>3</sup>	130	0,06	8 - 12	Закрытый
Войлок строительный	м <sup>3</sup> т	150-300	0,06 0,35-0,4	8 - 12	Закрытый
Гилс строительный	м <sup>3</sup>	1100-1250	2,5	8 - 12	Закрытый
Плиты гипсовые	м <sup>3</sup>	1100	2,0	8 - 12	Навес
Гравий	м <sup>3</sup>	1700-1950	1,5	5 - 10	Открытый
Листы гипсокартонные	м <sup>2</sup> лист	3 10	200 300	12	Навес
Песок	м <sup>3</sup>	1500	2	5 - 10	Открытый
Известь комовая	м <sup>3</sup>	1000	1,5	8 - 12	Закрытый
Гудрон, мастика битумная	т	1000	0,9	12	Навес
Блоки керамические	м <sup>3</sup> шт.	600-700 1,5	1 425-439	8 - 12	Открытый
Кирпич	тыс.шт.	3500-3900	0,7	5 - 10	Открытый
Краски сухие	кг	1	600-800	12	Закрытый
Краски тертые	кг	1	800-1000	12	Закрытый
Лес круглый	м <sup>3</sup>	650-700	1,3-2,0	12	Открытый
Лес пиленный	м <sup>3</sup>	600	1,2-1,8	12	Навес
Линолеум	м <sup>2</sup>	2,8-3,3	80-100	12	Закрытый
Мел молотый	м <sup>3</sup>	1000-1200	2	8 - 12	Закрытый
Плиты минераловатные	м <sup>3</sup>	300-500	2-3	8 - 12	Навес
Блоки дверные	м <sup>2</sup>	30-40	44	8 - 12	Навес
Блоки оконные	м <sup>2</sup>	10-15	45	8 - 12	Навес

Олифа	кг	1	800	12	Закрытый
Паркет	м <sup>2</sup>	22	30-40	12	Закрытый
Пенобетон, газобетон, леносил-плат	м <sup>3</sup>	400-1000	1,5-1,6	5 - 10	Открытый
Пергамин	м <sup>2</sup>	0,75	200-360	8 - 12	Навес
Плитка керамическая	м <sup>2</sup>	21-23	80	12	Навес
Плиты древесноволокнистые	м <sup>3</sup>	150-350	0,4	12	Навес
Плиты древесностружечные	м <sup>3</sup>	350-600	0,4	12	Навес
Плиты теплоизоляционные	м <sup>3</sup>	100	0,1	12	Навес
Рубероид	рулон	22-38	15-22	8 - 12	Навес
	м <sup>2</sup>	2,2-3,8	200-360		
Сталь даутавровая	т	1000	0,8-1,2	12	Открытый
Сталь угловая	т	1000	2-3	12	Открытый
Сталь кровельная	т	1000	4	12	Закрытый
Сталь круглая	т	1000	3,7-4,2	12	Навес
Стальные конструкции	т	1000	0,5-0,7	12	Открытый
Стекло оконное	м <sup>2</sup>	5-15	170-200	12	Закрытый
	ящик	0,13	6-10		
Толь	рулон	22	15	12	Навес
	м <sup>2</sup>	2,4	300		
Керамзит	м <sup>3</sup>	200-800	1,5	5 - 10	Открытый
Цемент	мешок	50	16	8 - 12	Закрытый
	м <sup>3</sup>	1000-1400	2-2,8		
Черепица глиняная	тыс.шт.	400-1800	200-500	12	Открытый
Щебень	м <sup>3</sup>	1400-1800	1,5	5 - 10	Открытый

### Приложение 3

#### Коэффициенты использования площади склада

Вид склада	Коэффициент использования площади склада
Закрытый универсальный	0,35 - 0,4
Закрытый отапливаемый	0,6 - 0,7
Закрытый неотапливаемый	0,5 - 0,6
Закрытый при хранении штабелями	0,4 - 0,6
Навес	0,5 - 0,6
Открытый склад песоматериалов	0,4 - 0,5
Открытый склад металла	0,5 - 0,6
То же нерудных материалов	0,6 - 0,7
То же прочих материалов	0,6

Приложение 4

**Примерное соотношение категорий работающих по видам строительства**

Вид строительства	Категории работающих в % от общей численности			
	рабочие	ИТР	служащие	МОП и охрана
1	2	3	4	5
Промышленное строительство	82,6-85,6	10,2-12,7	3,1-3,8	0,9-1,5
Промышленное стр-во в условиях города	78,7	13,4	4,3	3,6
Жилищно-гражданское строительство	85	8	5	2
Стр-во инженерных сетей и сооружений	78,9-83,7	12,3-17,1	2,8-4,1	0,6
Сельское и водохозяйственное стр-во	83	13	3	1

Приложение 5

**Характеристика временных инвентарных зданий**

№ типового проекта	Функциональное назначение здания	Конструктивное решение	Размеры в плане	Полезная площадь, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
<b>Административные</b>				
ЦУБ-7	Контора	Сборно-разборный тип	3,2x9,6	27,5
420-01-3	Контора на 3 рабочих места	Передвижное	2,7x9	22,0
31315	Контора мастера	-//-	6,7x3,0	18,0
420-04-46	Контора на 27 мест	Контейнер	6,9x12	74,5
420-04-47	Контора мастера с кладовой	-//-	6,0x6,9	37,0
420-06-4	Контора мастера с кладовой	Сборно – разборный тип	12x24	256,0
420-06-3	Контора мастера	-//-	6,0x6,9	37,0
420-04-11	Диспетчерская	Контейнер	6,0x6,9	36,5
420-04-30	Диспетчерская	-//-	2,7x6,0	14,6
420-04-31	Диспетчерская	-//-	2,7x3	7,4
КУ	Красный уголок	Сборно – разборный тип	6x6	31,0
420 - 120	Красный уголок	Сборно – разборный тип	6x9	46,0
420-04-7	Красный уголок	Передвижной тип	2,7x9	22
5055 – 14	Красный уголок	Контейнер	12,5x7,5	89,9
<b>Санитарно-бытовые</b>				
420-01-7	Гардеробная с душевой	Передвижной тип	2,7x6	14,5
420-01-8	То же на 20 человек	Контейнер	2,7x18	43,7
420-01-10	То же на 30 человек	-//-	2,7x27	65,6
420 - 140	Гардеробная	Контейнер	3x9	23,0
1129-020	Гардеробная	Контейнер	3x6	15,5

1129 – К	Гардеробная	-//-	6,4x3,1	17,8
ГК – 10	Гардеробная	Контейнер	10,0x3,2	28,0
420-04-23	Уборная на 4 очка	Контейнер	2,7x6	14,4
5055 -7 – 2	Уборная на 1 очко	-//-	1,3x2,1	1,4
5055-27А	Уборная на 8 очков	-//-	7,5x3,1	20,5
420-04-9	Помещение для обогрева и сушки одежды	-//-	2,7x6	14,5
420-04-10	То же	-//-	2,7x12	29,5
3420 – 01	Помещение для обогрева и сушки одежды	Контейнер	3,8x2,1	7,9
5055 – 21	Помещение для обогрева рабочих	Сборно – разборный тип	39,8x7,5	280,0
420-04-26	Помещение для сушки одежды	-//-	2,7x6	14,5
420-04-34	Столовая на 20 мест	-//-	6,8x18	112,0
420-04-33	Столовая на 10 мест	-//-	2,7x12	32,4
ГОССС	Столовая ( буфет )	Контейнер	9,0x3,0	24,0
ПС-303	Столовая доготовочная	контейнер	2,8x9,1	19,5
ИЗКТС	Столовая на 50 мест	Сборно – разборный тип	24x11,4	257,6
420-04-22	Душевая-гардеробная на 8 человек	Контейнер	2,7x6	14,4
ГД-15	Душевая	Сборно – разборный тип	6x6	31,0
ГОССД-6	Душевая на 6 человек	Контейнер	9,0x3,0	24,0
420-04-36	Умывальные	-//-	2,7x3	8,1
420-04-37	Медпункт по обслуживанию 270 человек	Контейнер	4,0x6,9	24,8
420-04-38	То же на 400 человек	-//-	6,0x6,9	37,2
	<b>Складские</b>			
540	Кладовая инструментальная	Сборно – разборный тип	1,7x2,5	4,3
02.06.2.12	Кладовая инструментальная	Сборно – разборный тип	2,4x4,1	9,2
1129 – К	Кладовая материальная	Контейнер	6,4x3,1	17,8
МИРП – 1	Кладовая инструментальная	-//-	7,7x2,8	25,0
420-04-6	Кладовая материальная	Контейнер	6,0x11	62,2
420-06-37	Материальный склад	Сборно – разборный	12x48	524,2
420-06-54	То же	-//-	12x24	262,0
420-06-55	То же	-//-	12x12	131,0
420-06-56	То же	-//-	6x6	32,7
МС	Склад материальный	Контейнер	3x9	24,3
КМ-404	То же	Контейнер	3x6,6	18,1
420-06-36	Навес	Сборно – разборный	12x42	458,5
420-06-34	То же	-//-	12x18	196,5
420-06-33	То же	-//-	12x12	132,0
420-06-32	То же	-//-	6x12	65,5
	<b>Производственные</b>			
420– 21– 4	Лаборатория строительная	Контейнер	6,0x3,0	16,0
	Станция малярная		9,0x3,1	24,4
5055 – 5	Мастерская ремонтная	-//-	7,5x3,1	21,0

Приложение 6

Значения коэффициентов часовой сменной неравномерности потребления воды

Потребители	Значение	Потребители	Значение
Производственные нужды	1,6	Транспортное хозяйство	2,0
Подсобные предприятия	1,25	Санитарно-бытовые нужды	2,7
Силовые установки	1,1	Столовые	1,5

Приложение 7

Удельные расходы воды на производственные нужды

Наименование процесса и потребителей	Ед. изм.	Удельный расход, л
<b>Земляные работы</b>		
Работа экскаватора с двигателем внутреннего сгорания	1 маш. - час	10 - 15
Гидромеханизация земляных работ	1 м <sup>3</sup> грунта	5000 - 15000
<b>Подготовка инертных материалов</b>		
Промывка гравия или щебня	1 м <sup>3</sup> промытого грунта	1000 - 3000
Промывка песка	то же	1250 - 1500
<b>Бетонные и железобетонные работы</b>		
Приготовление бетона:		
- жесткого	1 м <sup>3</sup> бетона в деле	225 - 275
- пластичного	то же	250 - 300
- литого	то же	275 - 325
- теплого	то же	300 - 400
Поливка бетона и опалубки	то же	200 - 400
<b>Приготовление растворов</b>		
Тяжелые растворы:		
- известковые на гашение извести	1 м <sup>3</sup> раствора	5000 - 10000
- то же на раствор	то же	250 - 300
- цементные	то же	200 - 300
- цементно-известковые	то же	200 - 250
Легкие (теплые) растворы:		
- на гашение извести	то же	150 - 700
- на приготовление раствора	то же	200 - 250
<b>Каменные работы</b>		
Кирпичная кладка на холодном растворе с его приготовлением	1000 шт. кирпича	90 - 180
То же на теплом растворе	то же	115 - 280
Поливка кирпичной кладки	то же	200 - 350
<b>Штукатурные и малярные работы</b>		
Штукатурные работы	1 м <sup>2</sup> поверхности	7 - 8
Малярные работы	то же	0,5 - 1,0
<b>Построечный транспорт</b>		
Заправка и обмывка тракторов и машин	1 машина в сутки	300 - 600
<b>Силовые и компрессорные установки</b>		
Питание двигателя при прямоточн. водоснабжении	1 л.с.	20 - 40
То же при оборотной системе водоснабжения	то же	3 - 5
Питание компрессора	1 л.с. на 1 м <sup>3</sup> воздуха	25 - 40

Приложение 8

**Установленные мощности потребителей электроэнергии (кВт)**

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, квт
<b>Силовые потребители</b>		
Кран башенный КБ – 404	шт.	58
Кран башенный КБ – 160 –2	шт.	10,5
Кран башенный МСК – 8/10	шт.	32,1
Растворонасос	шт.	5,8
Вибратор Н – 22	шт.	0,5
Подъемник ТП –5	шт.	4,3
Подъемник Т – 41	шт.	2,8
Сварочный аппарат	шт.	27,4
<b>Технологические нужды</b>		
Электропрогрев бетона	1 м <sup>3</sup>	95 – 190
Электропрогрев кирпичной кладки	то же	40 – 70
Электропрогрев грунта	то же	35 – 45
<b>Наружное освещение</b>		
Освещение мест производства работ	1000 м <sup>2</sup> пло-	
- земляных	щади	0,5 – 0,8
- бетонных и железобетонных	то же	1,0 – 1,2
- каменных	то же	0,6 – 0,8
- свайных	то же	0,3
- монтаж сборных конструкций	то же	2,4
- отделочные работы	то же	15
Освещение открытых складов	то же	0,6 – 1,4
Освещение главных проходов и проездов	1000 л.м.	5
То же второстепенных	то же	3
Охранное освещение	то же	2
<b>Внутреннее освещение</b>		
Канторы, бытовки	100 м <sup>2</sup>	1,0 – 1,5
Столовые	то же	0,8 – 1,0
Закрытые склады	то же	0,3 – 0,4
Производственные здания	то же	1,3 – 1,8

Приложение 9

**Технико-экономические показатели комплектных и передвижных трансформаторных подстанций**

Подстанция	Тип	Мощность, квт	Напряжение, кв	
			ВН	ПН
Комплектная трансформаторная	КТПМ-100	20	6	0,4/0,23
		100	10	0,4/0,23
Комплектная передвижная трансформаторная	КТПМ-58-320	180	6	0,4/0,23
Типовая передвижная инвентарная	ПТИП-750	750	10	0,4/0,23
	ПТИП-1000	1000	10	0,4/0,23
	ПТИП-100	100	35	0,4
	ПТИП-180	180	35	0,4
	ПТИП-320	320	35	0,4

Приложение 10

**Нормы освещенности электрическим освещением**

Освещаемые территории, помещения, операции	Наименьшая освещенность, лк	Плоскость, в которой нормируется освещенность
Территория строительной площадки в районе производства работ	2	Горизонтальная на уровне земли
Автомобили на территории строительства: — с интенсивным движением; — со средним движением; — прочие	3 1 0,5	то же
Планировочные работы, производимые бульдозером, катком и др.	10	В плоскости обрабатываемых поверхностей
Кирпичная кладка, кладка из крупных бетонных блоков и др.	25 10	Горизонтальная Вертикальная
Столярно-плотничные работы	50	На рабочей поверхности
Работы по устройству полов	50	Горизонтальная
Кровельные работы	25	В плоскости кровли
Отделочные работы	50	На рабочей поверхности
Монтаж строительных конструкций	25 25	Горизонтальная Вертикальная
Открытые склады	2	Горизонтальная
Канторы, столовые, буфеты	75	0,8м от пола в горизонтальной плоскости
Гардеробные, душевые	50	На полу

Приложение 11

**Технические данные прожекторов общего освещения для строительных площадок**

Тип прожектора	Лампы		Наименьшая высота установки, м
	Напряжение, В	Мощность, Вт	
ПЗ-24	220	200	4,5
ПЭС-25	127, 220	200	5,0
ПЭС-35	127, 220	500	9,0-18,0
ПЭС-45	127, 220	1000	22,0-30,0

Приложение 12

**Коэффициент запаса**

Характеристика объекта	Коэффициент запаса	
	при люминисцентных лампах	при лампах накаливания
Помещения с большим выделением пыли, дыма и т.п.	2	1,7
То же со средним выделением пыли, дыма и т.п.	1,8	1,5
То же с малым выделением пыли, дыма и т.п.	1,5	1,3
Открытые пространства	1,5	1,3

Рекомендуемые условные обозначения зданий, сооружений и устройств,  
применяемые для нужд строительства

Наименование	Графическое изображение	Наименование	Графическое изображение
1. Здания постоянно существующие		21. Сеть электроснабжения постоянная (проектируемая, временная)	
2. Здания возводимые или проектируемые		22. Электрическая подстанция временная	
3. Здания временно используемые для нужд строительства		23. Растворительный цист	
4. Здания временные		24. Временная опора со светильником	
5. Здания мобильные (инвентарные)		25. Крыш башенные	
6. То же, на собственной кодовой части		26. Крыш стреловые	
7. Железные дороги временные		27. Мачтовое подвешивание	
8. Автомобильные дороги постоянно существующие		28. Строительные леса	
9. Дороги постоянные возводимые или проектируемые		29. Монтажные площадки, подмости	
10. Дороги постоянные, временно используемые для нужд строительства		30. Навес для отдуха	
11. То же, с инвентарным покрытием		31. Питевой фонтанчик	
12. Дороги временные		32. Бочка с водой	
13. Дороги временные с двухсторонним движением		33. Ящик с песком	
14. Пешеходные пути		34. Щит со средоточным пожаротушением	
15. Места разгрузки, разгрузки, упаковки, приямки к проезжей части и др.		35. Линия и знак границ охранный зоны	
16. Сеть водоснабжения постоянная (проектируемая, временная)		36. Ограждения инвентарные	
17. Пожарный гидрант		37. То же, временные	
18. Сеть канализации постоянная (проектируемая, временная)		38. То же, стальные	
19. Сеть теплоснабжения постоянная		39. Ворота в ограждении	
20. Сеть газоснабжения постоянная		40. Капители в ограждении	





УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Составители:

*Бояринцев Георгий Анатольевич*  
*Драган Людмила Анатольевна*

## **МЕТОДИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

для выполнения лабораторных и практических занятий  
по дисциплине *«Организация строительного производства»*  
для студентов строительных специальностей дневной и  
заочной форм обучения

**Часть 4**

Ответственный за выпуск: Бояринцев Г.А.

Редактор: Строкач Т.В.

Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик А.В.

---

Стереотипное издание.

Подписано к печати 9.01.2007 г. Формат 60x84 1/16. Бумага «Снегурочка».

Усл. п. л. 2,1. Уч.-изд. л. 2,25. Тираж 60 экз. Заказ № 521. Отпечатано на ризографе  
учреждения образования «Брестский государственный технический университет».

224017, г. Брест, ул. Московская, 267.