

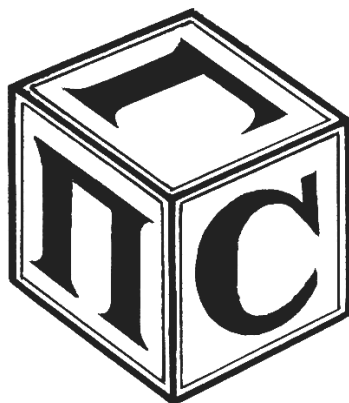
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

*Методические указания к практическим занятиям,
курсовому и дипломному проектированию
для студентов специальности 1-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство»*

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВРЕМЕННОГО
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ
ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ**



Могилев 2014

УДК 69.05
ББК 38.6
О 64

Рекомендовано к опубликованию
Центром менеджмента качества образовательной деятельности
ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет»

Одобрено кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»
«30» августа 2014 г., протокол № 1

Составители: канд. техн. наук, доц. О. В. Голушкова;
ст. преподаватель Л. В. Курносенко

Рецензент канд. техн. наук, доц. А. М. Кургузиков

В методических указаниях представлены теоретическая часть и
порядок проведения практического занятия.

Учебное издание

ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Ответственный за выпуск	Е. Е. Корбут
Технический редактор	А. Т. Червинская
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84 /16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 115 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 24.01.2014.
Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский
университет», 2014



Содержание

Введение.....	4
1 Общая часть.....	5
1.1 Задачи практической работы.....	5
1.2 Основные теоретические положения.....	5
2 Расчетная часть	12
Список литературы.....	16
Приложение А.....	17
Приложение Б.....	20
Приложение В. Использование электроэнергии на строительной площадке.....	26

Введение

Проектирование временных инженерных сетей на строительной площадке – одна из основных задач в ее организации.

Общим требованием к проектированию инженерных коммуникаций на строительстве объектов является обеспечение необходимыми ресурсами в потребном количестве и надлежащего качества.

С ростом уровня индустриализации и механизации работ в строительстве возрастает роль водо- и электроснабжения – одного из решающих факторов, обеспечивающих нормальный ход строительных работ и улучшающих световую среду на строительной площадке.

Целью занятия является изучение теоретических основ расчета и проектирования временных водо- и электросетей на строительной площадке, овладение практическими навыками привязки этих инженерных сетей на строительном генеральном плане при возведении отдельных объектов.

Задания для практической работы выдаются преподавателем каждому студенту индивидуально согласно таблицам А.1 и Б.1.

Результат работы: в отчете для практических работ построены графики водопотребления и электроснабжения строительной площадки с необходимыми расчетами; определены диаметр временного водопровода, число прожекторов на строительной площадке; подобрана трансформаторная подстанция и составлен стройгенплан производства работ с привязкой рассчитанных инженерных сетей к строящемуся объекту.

1 Общая часть

1.1 Задачи практической работы

По построенному календарному графику производства работ, принятому варианту механизации строительных работ и организации строительной площадки в период их проведения студент должен подобрать необходимый и достаточный вариант водо- и электроснабжения строительной площадки.

Таким образом, необходимо выполнить следующее:

- определить перечень потребителей воды и электроэнергии на строительной площадке;
- определить потребность в воде и электроэнергии;
- определить период наиболее напряженной работы временного водопровода с помощью графика водопотребления;
- рассчитать диаметр временного водопровода на строительной площадке;
- спроектировать раскладку временных сетей водопровода на территории строительной площадки и места их подключений к постоянным сетям и водопотребителям;
- определить период наиболее напряженной работы временной электросети с помощью графика энергопотребления;
- подобрать трансформаторную подстанцию необходимой мощности;
- спроектировать раскладку временных электрических сетей на территории строительной площадки и места их подключений к постоянным сетям и электропотребителям.

1.2 Основные теоретические положения

Временное водоснабжение строительной площадки, как правило, обеспечивается устройством объединенной системы. При необходимости водопровод хозяйственной и питьевой воды выделяется в самостоятельную систему.

Выбор источников водопотребления зависит от конкретных условий строительства. Наиболее экономичным является использование существующих источников.

Разводящие сети временного водопровода могут быть тупиковыми, кольцевыми, смешанными. Наиболее рациональными являются смешанные схемы сети, когда основные потребители обслуживаются по замкнутой (кольцевой) схеме, а остальные – по тупиковым ответвлениям.

Водопроводная сеть рассчитывается на случай ее наиболее напряженной работы, т. е. она должна обеспечивать водой потребителей в часы



максимального водозабора и во время тушения пожара.

Порядок проектирования:

- подготовка исходных данных;
- расчет общего водопотребления на стройплощадке;
- построение графика водопотребления, расчет диаметра временного трубопровода;
- привязка временного трубопровода на стройгенплане, выбор источника водопотребления и схемы временного водопровода.

Сети временного водопровода для строительных нужд укладываются из стальных труб диаметром 25–150 мм, реже – из чугунных или асбестоцементных диаметром 50–200 мм.

Трубы, рассчитанные только на работу в летнее время года, заглубляются на 0,3–0,5 м с целью предохранения их от повреждений транспортом.

При укладке трубопроводных линий, предназначенных для работы в зимнее время, должны быть предусмотрены мероприятия, предохраняющие их от промерзания (укладка в утепленных коробах). При сроках строительства более 2-х лет трубопровод укладывается на глубину 2 м.

Пожарные гидранты устраивают на расстоянии не более 100 м друг от друга с учетом их радиуса действия. Радиус обслуживания пожарного гидранта – 150 м. Располагаются пожарные гидранты не ближе 5 м к зданиям и не далее 50 м от зданий, вдоль дороги – 2,5 м от ее края. Диаметр труб временного водопровода с учетом пожаротушения должен быть не менее 100 мм.

Привязка трассы водопровода на стройгенплане должна обеспечить:

- подачу воды во все временные здания и сооружения, к местам потребления при производстве строительных работ;
- расстановку пожарных гидрантов с таким условием, чтобы подача воды для тушения пожаров в любой точке строительства осуществлялась не менее чем из двух гидрантов.

1.2.1 Расчет общего потребления воды на строительной площадке. Исходные данные (потребители воды, объемы и сроки водопотребления и пр.), необходимые для проектирования временного водопровода, принимаются на основании календарного плана производства работ на объекте.

Потребность в воде на производственные и хозяйственно-бытовые нужды устанавливается по расчетным нормативам.

При проектировании ППР расход воды $Q_{\text{общ}}$ определяется в виде суммы

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} + Q_{\text{пож}}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{душ}}$, $Q_{\text{хоз}}$, $Q_{\text{пож}}$ – потребность в воде на производственные, хозяйственно-бытовые, прием душа и противопожарные нужды.



Расход воды на производственные цели складывается из следующих потребностей: на приготовление бетонной смеси или раствора, поливку бетона, выполнение штукатурных и малярных работ, обслуживание и мойку строительных машин и т. п. Он определяется прямым счетом согласно с объемами соответствующих работ или количеством строительных машин.

Расчетная формула для определения $Q_{\text{пр}}$ имеет следующий вид:

$$Q_{\text{пр}} = \sum \frac{q_i \cdot n \cdot k_H}{t \cdot 3600}, \quad (2)$$

где q_i – удельный расход воды на единицу объема работ или отдельного потребителя, литров (см. таблицу А.1);

n – объем работ или количество машин;

k_H – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (таблица А.3);

t – количество часов работы в смену (принимается 6–8 ч).

Потребность воды на хозяйственные нужды $Q_{\text{хоз}}$ определяется по нормативам ее расхода на одного человека в дневную смену исходя из численности рабочих по формуле

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{N_{\text{max}} \cdot q_{\text{хоз}} \cdot k_H}{8 \cdot 3600}, \quad (3)$$

где N_{max} – максимальное число работающих в смену (по исходным данным или графику движения на объекте);

$q_{\text{хоз}}$ – расход воды на одного работающего. Ориентировочно принимается в количестве: 20–25 л – для площадки с водоотведением (канализацией); 10–15 л – для площадки без канализации; 36 л – на прием одного душа одним работником.

Потребность воды на прием душа $Q_{\text{душ}}$ определяется по нормативам ее расхода на одного человека в дневную смену исходя из численности рабочих:

$$Q_{\text{душ}} = \frac{N_{\text{max}} \cdot q_2 \cdot k_D}{3600}, \quad (4)$$

где q_2 – норма расхода воды на одного работающего, принимающего душ, ориентировочно $q_2 = 36$ л (таблица А.2);

k_D – коэффициент, учитывающий отношение количества пользующихся душем к наибольшему количеству рабочих в смену (принимается равным 0,3–0,4).

$Q_{\text{пож}}$ – минимальный расход воды для противопожарных целей. Определяется по нормам в зависимости от площади строительной площадки:

– при площади застройки до 10 га – 10 л/с;

– при площади застройки до 50 га – 20 л/с;

– при большой площади на каждые дополнительные 25 га расход воды увеличивается на 5 л/с (таблица А.5).

Минимальный расход воды для противопожарных целей $Q_{\text{пож}}$ определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю, т. е. 10 л/с.

Расчет водопотребления строительной площадки выполняется в табличной форме (таблица 1).

Таблица 1 – Расчет временного водопотребления

Наименование потребителей	Единица измерения	Количество	Удельный расход воды на единицу, л	Коэффициент неравномерности водопотребления	Максимальное число рабочих в смену, чел.	Норма водопотребления, л	Норма расхода воды на душ, л	Коэффициент использования душа	Формула подсчета	Водопотребление, л/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

1.2.2 Построение графика водопотребления. Расчет диаметра временного трубопровода. Для определения периода наиболее напряженной работы водопровода строится график водопотребления на строительной площадке. По каждому потребителю определяются сроки водопотребления и в виде линейного графика наносятся на календарь строительства объекта. Над чертой записывается объем водопотребления.

Итоговый график вычерчивается в виде диаграммы как суммарный объем водопотребления по месяцам строительства (таблица 2).

Таблица 2 – График водопотребления на строительной площадке

Наименование работ	Водопотребление, л/с	Рабочий месяц (согласно сетевому графику)										
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Самый верхний «пиковый» объем $Q_{\text{расх}}^{\text{max}}$ в указанных временных границах и есть расчетный суммарный максимальный расход воды, л/с.

Полученная величина $Q_{\text{расх}}^{\text{max}}$, мм, и является расчетным параметром для определения диаметра временного трубопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{расх}}^{\text{max}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}}, \quad (5)$$



где V – скорость движения воды в трубах, м³/с (таблица А.4).

1.2.3 Организация временного электроснабжения. Общие положения по проектированию. Проектирование сети временного электроснабжения выполняется в два этапа. Прежде всего находят оптимальную точку размещения источника, которая совпадает с центрами нагрузок. Питание осветительных и силовых токоприемников осуществляется от общих магистральных сетей.

Воздушные магистральные линии устраивают преимущественно вдоль проездов, что дает возможность использовать столбы светильников наружного освещения и облегчает условия эксплуатации. На участках стройки, где работают краны, запрещается применять голые провода. Временные опоры делают из бревен длиной 7–9 м толщиной в отрубе 14–18 см. Бревна устанавливают на железобетонных пасынках. Глубину заложения принимают обычно равной $1/5$ длины столба. Расстояние между столбами, зависящее от массы проводов и прочности опор, составляет не более 30 м. Провода, используемые для сетей, могут быть стальными, алюминиевыми, медными; голыми и изолированными; одно- и многожильными.

Воздушные линии электропередачи должны быть удалены от строительных машин и механизмов, опасных зон башенных кранов. В зоне действия крана, пересечения автомобильных дорог возможно применение кабельной подземной проводки силовых электросетей.

Порядок организации временного электроснабжения строительной площадки:

- подготовка исходных данных;
- расчет электрических нагрузок;
- построение графика электропотребления;
- расчет мощности трансформатора;
- электрическое освещение строительных площадок, расчет прожекторов;
- привязка сетей временного электроснабжения и условия размещения электропотребителей на стройгенплане.

В реальных условиях при решении задачи организации электроснабжения строительной площадки исходными данными являются расчеты к ППР.

При проектировании ППР расчет нагрузок ведется по установленной мощности электроприемников-потребителей электроэнергии, т. е. по мощности, необходимой для обеспечения работы строительных машин, – P_c , выполнения строительно-монтажных работ – P_t , наружного освещения стройплощадки – $P_{o.n.}$ и внутреннего освещения помещений – $P_{o.b.}$.

Расчет нагрузок ведется по формуле



$$P_p = 1,1(\sum \frac{P_c \cdot K_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_t \cdot K_t}{\cos \varphi} + \sum P_{o.v.} \cdot K_o + \sum P_{o.n.}), \quad (6)$$

где K_c , K_t , K_o – коэффициенты спроса, зависящие от количества потребителей (см. таблицу Б.1);

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности, зависящий от количества и загрузки силовых потребителей (см. таблицу Б.1);

1,1 – коэффициент, учитывающий потери в сети;

P_c – мощность потребителей электроэнергии силовых установок, кВт (таблица Б.2);

P_t – мощность потребителей электроэнергии для технологических процессов, кВт (таблица Б.3);

$P_{o.v.}$ – удельная мощность для внутреннего освещения помещений, кВт (таблица Б.5);

$P_{o.n.}$ – удельная мощность для наружного освещения стройплощадки, кВт (таблица Б.4).

Потребность в электроэнергии для работы силовых установок определяется на основании данных календарного плана производства работ на объекте о типах и количестве машин, используемых в различные периоды строительства.

Потребность в электроэнергии на технологические нужды определяется по соответствующим работам согласно сетевому графику работ и технологическим картам.

Потребность энергии для наружного и внутреннего освещения исчисляется с учетом размеров площадей и норм освещенности.

Расчет электропотребления строительной площадки выполняется в табличной форме (таблица 3).

Таблица 3 – Расчет электропотребления строительной площадки

Наименование потребителей	Единица измерения	Количество	Номинальная мощность, кВт	Коэффициент спроса	Коэффициент мощности	Формула подсчета	Общая мощность, кВт	Месяц		
								май	июнь	июль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

1.2.4 Построение графика электропотребления. График электропотребления (см. таблицу 3) строится с целью определения сроков максимального использования электроэнергии на строительной площадке, установления периода и величины «пиковой нагрузки». По значению этой нагрузки и производится расчет мощности трансформатора или электростанции.

График выполняется в линейной форме. По каждому потребителю



вычерчивается отдельно календарный график электропотребления с указанием (над чертой) величины потребляемой мощности. Суммарный итоговый график электропотребления строится в виде диаграммы, вершина которой и является «пиковой нагрузкой», т. е. показывает значение суммарной нагрузки строительной площадки ΣP_p , по которой производится расчет мощности трансформатора.

1.2.5 Расчет мощности трансформатора. Потребная мощность трансформатора определяется по значению рассчитанной суммарной нагрузки строительной площадки:

$$P_{\text{тр}} \leq \Sigma P_p / K_{\text{СН}}, \quad (7)$$

где $K_{\text{СН}}$ – коэффициент совпадения нагрузок (для строек $K_{\text{СН}} = 0,75–0,85$);

ΣP_p – суммарная нагрузка строительной площадки, кВА.

Подбор трансформатора по мощности осуществляют по таблице Б.6.

Трансформатор следует располагать в центре зоны электрических нагрузок с радиусом действия 400–500 м.

1.2.6 Электрическое освещение строительных площадок. Расчет прожекторов. Электрическое освещение строительных и монтажных работ подразделяется на рабочее и охранное.

Рабочее освещение должно обеспечивать нормальную работу в темное время суток на территории строительной площадки и в местах производства работ. Охранное освещение территории строительной площадки или ее границ в темное время суток должно обеспечивать освещенность не менее 2 лк на уровне земли. Прожекторы устанавливают на высоте 8–10 м и через каждые 150–200 м. Расстояние между прожекторными мачтами в зависимости от мощности прожекторов составляет 80–250 м.

Проектирование освещения строительных площадок состоит в определении необходимой освещенности, подборе и расстановке источников света, расчете потребной для их питания мощности.

Число прожекторов определяется упрощенным методом через удельную мощность:

$$N = P_{\text{уд}} \cdot E \cdot S / P_{\text{л}}, \quad (8)$$

где $P_{\text{уд}}$ – удельная мощность (при освещении прожекторами ПЗС-35 принимают $P_{\text{уд}} = 0,25–0,4$ Вт/(м²·лк));

E – освещенность, лк (таблица Б.7);

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт (таблица Б.8).

Расчетная удельная мощность



$$P_{уд} = (0,16-0,25) \cdot E \cdot K, \quad (9)$$

где K – коэффициент запаса (таблица Б.9).

2 Расчетная часть

Пример расчета. Производится строительство жилого пятиэтажного дома. Определить необходимый объем водопотребления и электро-снабжения строительной площадки в период возведения здания. Строительство осуществляется в период с марта по июль. На объекте выполняются следующие работы: земляные работы с помощью экскаватора с двигателем внутреннего сгорания, комплекс отделочных работ (штукатурные и малярные), устраиваются бетонные монолитные фундаменты, производятся работы по кирпичной кладке стен и монтажу сборных железобетонных перекрытий и применяются следующие механизмы: башенный кран – КБ-100.3, две смесительные установки СБ-134 для приготовления бетона, один экскаватор, два электровибратора ИЗ-4506, два сварочных аппарата СТН-350. Поскольку бетонные работы производятся в марте, то осуществляется электропрогрев бетона. Максимальное количество работающих на строительной площадке составляет 94 человека, пользующихся душем – 69 человек. Площадь временных зданий на строительной площадке – 276 м², открытых складов – 216 м², строительная площадка имеет размеры 155×170 м.

По расчетам, представленным в таблицах 4 и 6, определим диаметр временного водопровода на строительной площадке. Суммарный максимальный расход воды $Q_{общ}^{max}$, согласно таблице 5, составляет 10,6694 л/с.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ}^{max} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,6694 \cdot 1000}{\pi \cdot 1,5}} = 95,2 \text{ мм.}$$

Принимаем временный водопровод диаметром 150 мм.

Потребная мощность трансформатора определяется по значению рассчитанной суммарной нагрузки строительной площадки:

$$P_{тр} \leq \Sigma P_p / K_{СН} = 154,79 / 0,8 = 193,49 \text{ кВт.}$$

Принимаем типовую передвижную инвентарную трансформаторную подстанцию ПТИП-320 с мощностью 320 кВт (см. таблицу Б.6).

Производим расчет количества прожекторов для строительной площадки. Для этого определим расчетную удельную мощность:

$$P_{уд} = (0,16-0,25) \cdot E \cdot K = 0,2 \cdot 2 \cdot 1,3 = 0,52 \text{ лк/м}^2.$$



Таблица 5 – График водопотребления на строительной площадке

Наименование работ	Водо- потреб- ление, л/с	Рабочий месяц (согласно сетевому графику)				
		март	апрель	май	июнь	июль
Производственные нужды						
Работа экскаваторов с двигателем внутреннего сгорания	0,0061	—				
Приготовление бетона жесткого для устройства фундаментов	0,1042	—	—			
Штукатурные работы	0,0419				—	
Кирпичная кладка с приготовлением раствора	0,0487			—	—	
Малярные работы	0,0086					—
Заправка и обмывка тракторов	0,3889	—	—	—		
Хозяйственно-бытовые нужды						
Хозяйственно-питьевые нужды	0,1763	—	—	—	—	—
Пользование душем	0,2300			—	—	—
Пожаротушение	10	—	—	—	—	—
Итого по месяцам		10,6694	10,6694	10,455	10,455	10,4568

Количество прожекторов будет равно:

$$N = P_{уд} \cdot E \cdot S / P_{л} = 0,52 \cdot 2 \cdot 26350 / 1000 = 27,4 \text{ шт.}$$

Принимаем 27 прожекторов с лампами ПЗС-35.

Контрольные вопросы

- 1 На какой период производится расчет водо- и электроснабжения строительной площадки?
- 2 Назовите порядок проектирования временного водоснабжения строительства.
- 3 Назовите порядок проектирования временного электроснабжения строительства.
- 4 На каком расстоянии от дороги располагаются пожарные гидранты?
- 5 Назовите правила размещения сетей временного электроснабжения на строительной площадке.



Таблица 6 – Расчет электропотребления строительной площадки

Наименование потребителей	Единица измерения	Количество	Номинальная мощность, кВт	Коэф-фициент спроса	Коэф-фициент мощности	Формула подсчета	Общая мощность, кВт	Месяц			
								март	апрель	май	июнь
Силовые потребители											
КБ-100.3	шт.	1	41,5	0,6	0,7	$\frac{P_c \cdot K_c}{\cos \varphi}$	35,57				
Смесительные установки СБ-134	шт.	2	36	0,5	0,6		60				
Электровибраторы ИЗ-4506	шт.	2	1,5	0,1	0,4		0,75				
Сварочный аппарат СТН-350	шт.	2	25	0,5	0,4		62,5				
Технологические нужды											
Электропрогрев бетона	м ³	2	50	0,9	0,96	$\frac{P_T \cdot K_T}{\cos \varphi}$	93,75				
Внутреннее освещение											
Контора, диспетчерская, бытовые помещения, мастерские	м ²	276	0,0012	0,8	1	$\Sigma P_{o.в.} \cdot K_o$	0,265				
Закрытые склады	м ²	24	0,0003	0,35	1		0,00252				
Наружное освещение											
Бетонные и монтажные работы	100 м ²	7,3	0,001	1	1	$\Sigma P_{o.н.}$	0,0073				
Охранное освещение территории строительства	1000 п. м	0,65	0,02	1	1		0,013				
Открытые склады	100 м ²	2,16	0,001	1	1	$\Sigma P_{o.н.}$	0,00216				
Итого по месяцам								154,79	61,04	98,35	98,35

Список литературы

1 **Кирнев, А. Д.** Организация строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие / А. Д. Кирнев. – Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 672 с. : ил.

2 **Дикман, Л. Г.** Организация строительного производства: учебник для строит. вузов / Л. Г. Дикман. – М.: АСВ, 2003. – 512 с.

3 **Цай, Т. Н.** Организация строительного производства : учебник для строит. вузов / Т. Н. Цай, П. Г. Грабовой, В. А. Большаков. – М. : АСВ, 1999. – 432 с.



Приложение А (справочное)

Таблица А.1 – Значения коэффициента часовой неравномерности потребления воды K_q

Наименование потребителей	Значение
Производственные расходы на стройплощадке	1,3–1,5
Строительные работы	1,5
Подсобные предприятия	1,25
Силовые установки	1,1
Транспортное хозяйство	2,0
Хозяйственно-бытовые расходы на стройплощадке	2,5–3,0
Санитарно-бытовые и гигиенические расходы на стройплощадке	2–2,5
То же в душевых	1,5–3,0
То же в рабочем поселке	2,0

Таблица А.2 – Удельный расход воды на производственно-строительные нужды q_i

Наименование процесса и потребителей	Единица измерения	Удельный расход, л
1	2	3
Земляные работы		
Работа экскаваторов с двигателем внутреннего сгорания	маш.-ч	10–15
Гидромеханизация земляных работ в зависимости от рода грунтов и условий транспортирования пульпы	м ³	5000–15000
Подготовка инертных материалов		
Промывка гравия или щебня в зависимости от степени загрязнения и материала промывки	м ³	1000–3000
Промывка песка		1250–1500
Бетонные и железобетонные работы		
Приготовление бетона:	м ³	
жесткого		225–275
пластичного		250–300
литого		275–325
теплого		300–400
Поливка бетона и опалубки (для средних климатических условий)	м ³ /сут	200–400
Приготовление растворов		
Тяжелые (холодные) растворы: известковые на гашение извести	м ³	500–1000
То же на приготовление раствора		250–300
Цементные на приготовление раствора		200–300
Цементно-известковые на гашение извести		100–300
То же на приготовление раствора		200–250



Окончание таблицы А.2

1	2	3
Легкие и теплые растворы разных составов: на гашение извести на приготовление раствора	м ³	150–700 200–250
Каменные работы		
Кирпичная кладка на холодном цементном растворе с его приготовлением (без расхода на поливку кладки)	1000 шт.	90–180
То же на теплом растворе		115–230
Поливка кирпичной кладки		200–250
Штукатурные и малярные работы		
Штукатурные работы	м ²	7–8
Малярные работы		0,5–1,0
Построечный транспорт		
Мойка и заправка в гараже легковых автомашин	1 машина в сутки	300–400
То же грузовых автомашин		400–700
Заправка и обмывка тракторов		300–600
Силовые и компрессорные установки		
Питание двигателя внутреннего сгорания (дизеля и др.) при прямоточном водоснабжении	л/с	20–40
То же при оборотной системе водоснабжения (свежей воды)		3–5
Питание компрессора при прямоточном водоснабжении		25–40
Питание компрессора при прямоточном водоснабжении	На 1 м ³ воздуха	5–10

Таблица А.3 – Нормы расхода воды на хозяйственно-питьевые нужды g_1 , g_2

Наименование потребителей и виды расхода воды	Единица измерения	Расход воды на хозяйственно- питьевые нужды, л/с	
		при наличии канализации	при отсутствии канализации
Строительные площадки			
Хозяйственно-питьевые нужды g_1	На одного рабочего в смену	20–25	10–15
Душевые установки g_2	На одного рабочего, принимающего душ	30–40	–
Умывальники	На одного рабочего в смену	4	–
Вода для питья в летнее время (при пользовании питьевыми фонтанчиками)	На одного рабочего в смену	2	2



Таблица А.4 – Расходы Q , диаметры D , скорости для водопроводных чугунных труб V

Q , л/с	Диаметр D , мм					
	50	75	100	125	150	200
	V , м/с					
1	0,53	0,23	–	–	–	–
2	1,06	0,46	0,26	–	–	–
3	1,59	0,7	0,39	0,25	–	–
4	2,12	0,93	0,52	0,33	0,23	–
5	2,65	1,16	0,65	0,414	0,286	–
6	–	1,39	0,78	0,5	0,344	–
7	–	1,63	0,91	0,58	0,4	0,255
8	–	1,86	1,04	0,66	0,46	0,257
9	–	2,09	1,17	0,745	0,52	0,29
10	–	2,33	1,3	0,83	0,57	0,32
12	–	2,79	1,56	0,99	0,69	0,39
14	–	–	1,82	1,16	0,8	0,45
16	–	–	2,08	1,32	0,92	0,51
18	–	–	2,34	1,49	1,03	0,68
20	–	–	2,6	1,66	1,15	0,64

Таблица А.5 – Расчетные расходы воды на наружное пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ (по данным ВНИОМС)

Наименование показателей	Строительные площадки, га				
	До 10	До 50	51–75	76–100	101–150
Расход воды на один пожар, л/с	10	20	25	30	40
Расчетное количество одновременных пожаров при самостоятельных системах водопроводов на строительной площадке и в поселке	–	1	1	1	1

Приложение Б (справочное)

Таблица Б.1 – Значения коэффициента спроса K_c и коэффициента мощности $\cos \varphi$

Токоприемник	Наименование потребителей	Единица измерения	K_c	$\cos \varphi$
Силовые	Экскаваторы с электроприводом	шт.	0,5	0,6
	Краны башенные грузоподъемностью до 10 т	шт.	0,6	0,7
	Краны башенные грузоподъемностью до 75 т	шт.	0,5	0,7
	Краны самоходные	шт.	0,4	0,7
	Подъемники мачтовые	шт.	0,3	0,7
	Бетононасосы, растворонасосы	шт.	0,5	0,6
	Вибропогрузжатели свай	шт.	0,2	0,4
	Иглофильтровые установки	шт.	0,2	0,4
	Электросварочные аппараты	шт.	0,5	0,4
	Электротрамбовки, электровибраторы	шт.	0,1	0,4
	Растворо-, бетоносмесители	шт.	0,5	0,6
	Электрокраскопульты	шт.	0,1	0,4
	Механизмы непрерывного транспорта	шт.	0,5	0,75
	Вентиляторы, компрессоры	шт.	0,6	0,75
	Малярная станция	шт.	0,5	0,5
Технологические «Т»	Электросварочные трансформаторы	До 10 шт.	0,3	0,4
	Трансформаторный электропрогрев бетона	м ³	0,9	0,96
	Отогрев грунта и трубопроводов	м ³	0,65	0,7
	Электропрогрев кирпичной кладки	м ³	0,7	0,8
	Электросушка штукатурки	м ²	0,65	0,7
Внутреннее освещение «ОВ»	Контора, диспетчерская, бытовые помещения, мастерские	м ²	0,8	1
	Склады закрытые, навесы	м ²	0,35	1
Наружное освещение «ОН»	Территория строительства, открытые складские площадки	100 м ²	1	1
	Основные и второстепенные дороги и проезды, аварийное освещение	км	1	1
	Площадки земляных, бетонных, каменных, электросварочных и монтажных работ	100 м ²	1	1



Таблица Б.2 – Установленные мощности силовых потребителей P_c

Наименование потребителей	Марка	Установленная мощность, кВт на 1 единицу
1	2	3
Кран башенный	КБ-100,3А.1	74,9
	КБ-100,3Б	79,2
	КБ-308А-1	86,6
	КБМ-401	92,2
	КБ-402В	58
	КБ-403 А	85
	КБ-308А	86,6
	КБ-403Б	77,6
	КБ-504 А	204,4
	КБМ-501	114,5
	Пневмоколесные краны	КС-4362
КС5363		88
МКТ-40		132
Гусеничные краны	МКГ-16М	55
	МКГ-25БР	79
	РДК-25	79
	СКГ-40	88
Грузовые мачтовые подъемники	ТП-3А	3,7
	ТП-5	8,0
	ТП-16-1	3,7
	ТП-16-2	3,7
	ТП-16-3	3,7
	ПГМ-7613	2,8
Смесительные установки	СБ-140А	82
	СБ-134	36
	СБ-145.2	90
	СБ-145.3	90
Вибропогрузжатели свай	В-104	28
	ВПП-1	30
	ВПП-2А	40
	ВП-80	100
Вибромолот	С-402А	6
	С-834	11
	С-835	14
	С-467	44
Электротрамбовки	ИЗ-4503	0,27



Окончание таблицы Б.2

1	2	3
	ИЗ-5404	3,0
	ИЗ-4506	1,5
Понижающие трансформаторы для электрообогрева бетона	ТМОА-50	50
	ТМОБ-63	63
Штукатурные станции	«Салют-2»	22
	«Салют-3»	22
Растворонасосы	СО-69	1,1
	СО-48	2,2
	СО-49	4
	СО-50	7
Электрокраскопульты	СО-22	0,18
	СО-61	0,27
Виброрейки с вибратором ИВ-98	СО-47	0,6
Электрокалориферы	БИС-10	10
	БИК-15	15
Мозаично-шлифовальные машины	СО-17	2,8
	СО-36	1,5
Сварочный полуавтомат линолеума	ПСП-5	25
Машины для отделки паркетных и деревянных полов	СО-40	1,5
	СО-60	2,2
Сварочный аппарат	СТН-350	25

Таблица Б.3 – Удельный расход на технологические нужды P_T

Наименование потребителей	Единица измерения	Удельный расход, кВт
Электроподогрев бетона при модулях поверхности 6, наружной температуре -20°C , доведение прочности до 70 %	м^3	95
Электроподогрев бетона при модулях поверхности 10, наружной температуре -20°C , доведение прочности до 70 %	м^3	140
Электроподогрев бетона при модулях поверхности 15, наружной температуре -20°C , доведение прочности до 70 %	м^3	190
Электроподогрев кирпичной кладки (стены, простенки, столбы) с модулем поверхности 4–9	м^3	40–70
Электроподогрев грунта строительными печами или вертикальными электродами	м^3	35–45



Таблица Б.4 – Ориентировочная удельная мощность, потребная для наружного освещения, $P_{он}$

Наименование потребителей	Единица измерения	Мощность на единицу измерения, кВт
Освещение открытых мест производства работ:		
земляных	1000 м ²	0,5–0,8
бетонных и ж/б	То же	1,0–1,2
каменных	//–//	0,6–0,8
свайных	//–//	0,3
монтаж сборных конструкций	//–//	2,4
отделочные работы	//–//	15
Освещение открытых складов материалов:		
сыпучих, кирпича, камня и др.	1000 м ²	0,6–1
лесоматериалов, летучих предметов	–	0,8–1,4
Освещение главных проходов и проездов лампами по 200 Вт через 25–30 м	1000 п. м	5
Освещение второстепенных проходов и проездов лампами до 200 Вт	–	3
Охранное освещение огражденных территорий лампами до 200 Вт	–	2

Таблица Б.5 – Ориентировочная удельная мощность, потребная для внутреннего освещения, $P_{ов}$

Наименование потребителей	Единица измерения	Мощность на единицу измерения, кВт
Канторы, бытовки	1000 м ²	1–1,5
Столовые		0,8–1,0
Клубы, красные уголки		1,0–1,2
Крытые склады		0,3–0,4
Бетонно-растворные узлы		0,5
Арматурные мастерские		1,3
Деревообрабатывающие цеха		1,8



Таблица Б.6 – Техничко-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
Комплектная передвижная трансформаторная	КТПМ-58-320	100	10	0,4/0,23
		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

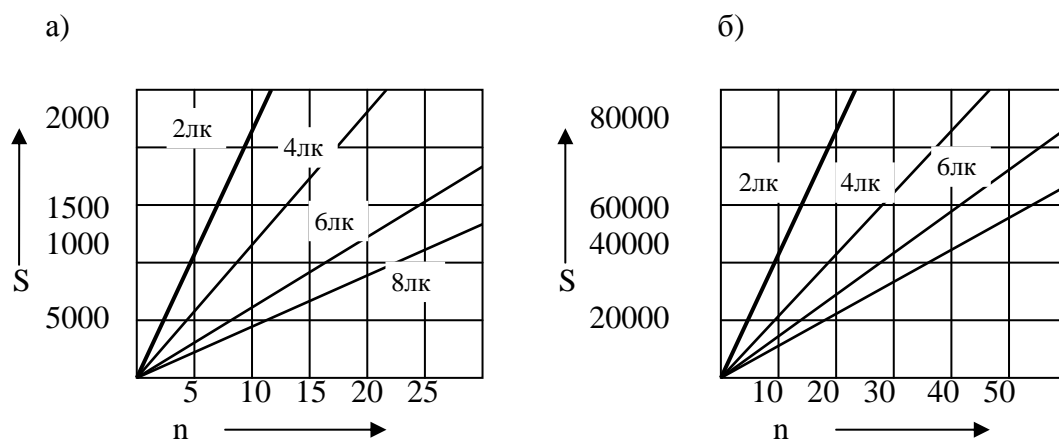
Таблица Б.7 – Нормы освещенности электрическим освещением Е

Рабочие операции, участки территории, помещения	Минимальная освещенность, лк	Плоскость, в которой нормируется освещенность
Территория строительной площадки в районе производства работ	2	Горизонтальная на уровне земли
Автомобильные дороги на территории строительства: с интенсивным движением грузовых потоков со средним движением грузовых потоков прочие	3	–
	1	–
	0,5	–
Крановые работы: установка, подъем, кантовка конструкций и деталей	10	Горизонтальная
	10	Вертикальная
Такелажные работы	10	Горизонтальная
Планировочные работы, производимые бульдозером, катками и др.	10	В плоскости обрабатываемых поверхностей
Кладка из крупных кирпичных блоков, кирпичная кладка	25	Вертикальная
	10	Горизонтальная
Плотнично-столярные	50	На рабочей поверхности
Работы по устройству пола	50	Горизонтальная
Кровельные работы	25	В плоскости кровли
Отделочные работы	50	На рабочей поверхности
Монтаж строительных конструкций	25	Горизонтальная
	25	Вертикальная
Открытые склады инертных материалов, м/к	2	Горизонтальная
Помещения для хранения сыпучих тел	5	Горизонтальная
Канцелярии, красный уголок, столовые, буфеты	75	0,8 м от пола в горизонтальной плоскости
Гардеробные, душевые	50	На полу



Таблица Б.8 – Технические данные прожекторов общего освещения для строительных площадок

Тип прожектора	Лампа		Наименьшая высота установки, м
	напряжение, В	мощность Рл, Вт	
ПЗ-24	220	200	4,5
ПЗС-25	127,220	200	5,0
ПЗС-35	127,220	500, 1000	9,0–18,0
ПЗС-45	127,220	1000, 1500	22,0–30,0



а – при прожекторах типа ПЗС-35 с лампами мощностью 500 Вт; б – при прожекторах типа ПЗС-45 с лампами мощностью 1000 Вт; n – число прожекторов; S – площадь

Рисунок Б.1 – Графики для определения числа прожекторов для освещения

Таблица Б.9 – Коэффициент запаса К

Характеристика объекта	Коэффициент запаса	
	при люминисцентных лампах	при лампах накаливания
Помещения с большим выделением пыли, дыма, копоти	2	1,7
Помещения со средним выделением пыли, дыма, копоти	1,8	1,5
Помещения с малым выделением пыли, дыма, копоти	1,5	1,3
Открытые пространства	1,5	1,3

Приложение В (рекомендуемое)

Использование электроэнергии на строительной площадке

Силовые потребители:

- экскаваторы с электроприводом;
- растворные узлы;
- башенные, козловые, мостовые краны;
- лебедки, подъемники и др. мелкие механизмы;
- механизмы непрерывного транспорта;
- компрессоры, насосы, вентиляторы, сварочные трансформаторы.

Технологические нужды:

- трансформаторный прогрев бетона;
- отопрев грунта;
- кирпичной кладки.

Наружное освещение:

- освещение строительной площадки в районе производства работ;
- главные и второстепенные проходы и проезды;
- места производства работ: механизированных земляных; бетонных; монтажа строительных конструкций; каменной кладки; такелажные работы; кровельные и др;
- склады;
- аварийное освещение;
- охранное освещение.

Внутреннее освещение:

- конторы, санитарно-бытовые, общественные помещения;
- места производства работ: отделочные; стекольные; столярно-плотничные и др;
- склады;
- аварийное освещение.

