

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**по разработке проекта организации строительства
в составе курсовых и дипломных проектов
для студентов строительных специальностей
дневной и заочной форм обучения**

Брест 2014

УДК 69.05 (076.5)

Методические указания разработаны на основе действующих нормативных правовых актов, в соответствии с положениями ТКП 45-1.03-161-2009 «Организация строительного производства» и отражают методику разработки организационно-технологической документации в составе проекта организации строительства (ПОС), в том числе вопросы проектирования общеплощадочного стройгенплана. Предназначены для использования в курсовом и дипломном проектировании, а также при проведении практических занятий по дисциплине «Организация строительства» для студентов строительных специальностей.

Составители: Кисель Е.И., доцент, к.т.н.
Драган Л.А., доцент
Срывкина Л.Г., доцент

Рецензент: заместитель начальника Брестской таможни по вопросам строительства
Песецкий И.С.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА (ПОС) – раздел проектной документации, который содержит организационно-технические решения по строительству отдельного объекта или комплекса зданий и сооружений. ПОС определяет строительную стратегию и представляет собой совокупность решений, которые:

- устанавливают очередность возведения отдельных объектов;
- обосновывают принятый вариант распределения капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ по периодам строительства;
- определяют общую продолжительность строительства;
- определяют потребность в трудовых и технических ресурсах по строительству в целом и отдельным периодам.

ПОС разрабатывается в составе проектной документации генеральной проектной организацией или по ее заказу – другой проектной организацией. Он является обязательным документом для заказчика, подрядчика, а также организаций, которые осуществляют финансирование и материально-техническое обеспечение строительства. На основе ПОС разрабатывается проект производства работ (ППР).

ПОС разрабатывается на полный объем строительства, который предусматривается проектом. При строительстве по очередям ПОС должен разрабатываться на каждую очередь строительства.

Состав ПОС в соответствии с ТКП 45-1.03-161-2009 «Организация строительного производства»:

1. **Календарный план строительства** – документ, в котором определяются сроки и очередность строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений, этапов работ, пусковых комплексов, а также дается распределение капитальных вложений и стоимости строительно-монтажных работ (СМР) по зданиям и сооружениям и периодам строительства (кварталам, годам). Распределение капитальных вложений и объемов СМР дается в виде дроби: в числителе – объем капвложений, в знаменателе – объем СМР.

Календарный план на подготовительный период разрабатывается отдельно. В нем дается распределение капитальных вложений и объемов СМР по месяцам подготовительного периода.

2. **Строительный генеральный план** – план строительной площадки, на котором в составе ПОС указываются:

- постоянные (существующие и запроектированные) здания, сооружения и инженерные сети;
- основные монтажные краны и пути их перемещения, а также другие механизированные установки;
- места размещения временных, в том числе мобильных (инвентарных) зданий и сооружений, а также ограждение строительной площадки;
- места размещения складских площадок;
- места размещения строительных отходов и мусора;
- места подключения временных инженерных сетей к действующим сетям;
- постоянные и временные автомобильные и железные дороги и другие пути для транспортирования оборудования, материалов, изделий и конструкций;
- существующие здания, сооружения и инженерные сети, которые подлежат сносу или перекладке (с выделением условными обозначениями строений и сетей, сооружаемых в подготовительный период).

3. **Организационно-технологические схемы строительства объекта**, которые определяют оптимальную очередность возведения зданий и сооружений с указанием технологической последовательности работ.

4. *Ведомость потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах.*

5. *Расчет потребности в кадрах строителей по основным категориям и периодам строительства.*

6. *Пояснительная записка, которая содержит:*

- краткие сведения об объекте строительства;
- характеристику условий строительства;
- обоснование нормативной продолжительности строительства;
- описание методов производства работ, в том числе выполняемых в зимних условиях;
- мероприятия по безопасности и охране труда;
- противопожарные мероприятия;
- условия сохранения окружающей природной среды;
- обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов и оборудования, а также решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования и крупногабаритных строительных конструкций;
- методы осуществления измерительного контроля качества возведения зданий и сооружений;
- обоснование потребности в электроэнергии, воде и сжатом воздухе, а также во временных зданиях и сооружениях;
- технико-экономические показатели.

2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПОС В СОСТАВЕ КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

1. Задание на проектирование.
2. Генплан комплекса зданий и сооружений.
3. Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий.
4. Сведения об инженерных сетях и транспортных коммуникациях.
5. Сметная документация по объектам комплекса (при наличии).
6. Организация строительного производства: ТКП 45-1.03-161-2009. – Введ. 01.05.2010. – Минск: Минстройархитектуры, 2010 [1].
7. Нормы продолжительности строительства [3 – 14].
8. Шахпаронов, В.В. Организация строительного производства / В.В. Шахпаронов, Л.П. Абязов, И.В. Степанов; под ред. В.В. Шахпаронова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Стройиздат, 1987 [15].
9. Дикман, Л.Г. Организация жилищно-гражданского строительства / Л.Г. Дикман. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Стройиздат, 1990 [16].
10. Типовые решения при разработке строительных генеральных планов на стадии проекта организации строительства. – Минск: ОАО «Оргстрой», 2010 [17].
11. Справочный и нормативный материал для выполнения организационно-технологических расчетов в составе проектов организации строительства и проектов производства. – Брест: БрГТУ, каф. ЭиОС, 2011 [18].
12. Методические указания по расчету и проектированию временного строительного хозяйства при разработке строительных генеральных планов в составе курсовых и дипломных проектов. – Брест: БрГТУ, каф. ЭиОС, 2002 [19].
13. 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: БрГТУ, каф. ЭиОС, 2008 [20].
14. Индексы изменения стоимости строительного монтажа работ [21].

3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ТЕКУЩЕМ УРОВНЕ ЦЕН И ПРИМЕНЕНИЮ ИНДЕКСОВ ИЗМЕНЕНИЯ СТОИМОСТИ РАБОТ

При разработке раздела «ПОС» в составе курсовых и дипломных проектов следует использовать имеющуюся **сметную документацию** по объектам (сводные сметные расчеты, объектные и локальные сметы, ведомости объемов работ и расхода ресурсов, ведомости ресурсов).

При отсутствии сметной документации объемы работ, потребность в материалах, изделиях и конструкциях следует определять **по укрупненным нормативным показателям**, содержащимся в **разделе 5** настоящих методических указаний.

Укрупненные стоимостные показатели приведены в ценах на 01.01.2006 г. Для пересчета в уровень цен на дату разработки ПОС следует использовать **общие индексы изменения стоимости СМР**, утверждаемые ежемесячно приказом Минстройархитектуры Респ. Беларусь. Индексы изменения стоимости дифференцируются по областям и видам объектов:

- для объектов общестроительного назначения, освобождаемых от налога на добавленную стоимость (НДС);
- для объектов общестроительного назначения, не освобождаемых от НДС;
- в разрезе серий КПД для работ, освобождаемых от НДС.

Освобождаются от уплаты НДС работы по строительству жилых домов, автомобильных стоянок и гаражей. Для упрощения расчетов **в учебных целях рекомендуется, использовать единые индексы** для всех зданий, сооружений проектируемого комплекса **исходя из основного назначения объектов** с учетом принципов, изложенных в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Рекомендации по выбору индексов изменения стоимости

Характеристика объектов проектируемого комплекса	Рекомендуемый индекс изменения стоимости СМР для всех объектов комплекса
1	2
Комплекс состоит из жилых домов кирпичных, каркасных, монолитных (т.е. не крупнопанельных) и объектов культурно-бытового назначения	Общий индекс изменения стоимости СМР для объектов общестроительного назначения, освобождаемых от НДС
Комплекс состоит из жилых домов различных конструктивных систем, в т.ч. в составе имеются крупнопанельные дома, а также объектов культурно-бытового назначения (Например, в составе комплекса имеются жилые кирпичные и крупнопанельные дома)	
Комплекс состоит из жилых домов только крупнопанельных и объектов культурно-бытового назначения	Общий индекс изменения стоимости СМР в разрезе серий КПД
Комплекс состоит из зданий нежилого назначения	Общий индекс изменения стоимости СМР для объектов общестроительного назначения, не освобождаемых от НДС

При определении стоимости СМР и выработки в текущих ценах следует соответствующие показатели в уровне цен на 01.01.2006 г. умножать на текущие индексы изменения стоимости, а при определении потребности в ресурсах нормативы расхода на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР, наоборот, делить на индексы изменения стоимости. Рассмотрим данный вопрос более подробно.

Стоимость СМР в ценах на дату разработки ПОС рассчитывается следующим образом:

$$C_{\text{тек}} = C_{01.01.2006} * I, \quad (3.1)$$

где $C_{\text{тек}}$ – укрупненный показатель стоимости СМР на натуральную единицу измерения в текущих ценах, тыс. руб.;

$C_{01.01.2006}$ – то же, в ценах на 01.01.2006 г., тыс. руб. (табл. 5.1);

I – текущий индекс изменения стоимости СМР.

Выработка в текущих ценах ($B_{\text{тек}}$):

$$B_{\text{тек}} = B_{01.01.2006} * I, \quad (3.2)$$

где $B_{01.01.2006}$ – показатель выработки на 1 чел.-день в ценах на 01.01.2006 г., тыс. руб. (табл. 5.5).

Норма расхода материалов, изделий и конструкций для объектов производственного назначения:

$$M = M_{01.01.2006} : I, \quad (3.3)$$

где M – норма расхода материалов, изделий и конструкций на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в текущем уровне, нат. ед. изм.;

$M_{01.01.2006}$ – то же, на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в уровне цен на 01.01.2006, нат. ед. изм. (табл. 5.6).

Потребность в водно-энергетических ресурсах:

$$BЭ = BЭ_{01.01.2006} * \frac{C_{\text{год}}}{I} * k, \quad (3.4)$$

где $BЭ$ – потребность в водно-энергетических ресурсах, нат. ед. изм.;

$C_{\text{год}}$ – годовой объем СМР в текущем уровне цен, млрд. руб.;

$BЭ_{01.01.2006}$ – норма расхода в водно-энергетических ресурсах, на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в уровне цен на 01.01.2006 г., нат. ед. изм. (табл. 5.8);

k – территориальный коэффициент.

Нормативная потребность в строительных машинах и автотранспортных средствах.

$$SM = SM_{01.01.2006} : I, \quad (3.5)$$

где SM – потребность в строительных машинах и автотранспортных средствах на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в текущем уровне, нат. ед. изм.;

$SM_{01.01.2006}$ – то же, на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в уровне цен на 01.01.2006, нат. ед. изм. (табл. 5.9).

Нормативный показатель площади складов:

$$Скл = Скл_{01.01.2006} : I, \quad (3.6)$$

где $Скл$ – показатель площади складов для хранения материалов, изделий и конструкций на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в текущем уровне, м²;

$Скл_{01.01.2006}$ – то же, на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в уровне цен на 01.01.2006, м² (табл. 5.11).

Индексы изменения стоимости СМР принимаются по «Сборникам индексов изменения стоимости. Часть 1» [21] или по данным информационно-справочных систем «Бизнес-Инфо», «КонсультантПлюс» и др.

При выборе индексов надо учитывать, что на первое число данного месяца действительны цены и, соответственно, индексы цен, сформированные в предыдущем месяце. Например, на 1 марта 2014 г. действуют цены, сформированные в феврале 2014 г., и индексы изменения стоимости, утвержденные приказом Минстройархитектуры Республики Беларусь в феврале 2014 г.

4 МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ПОС

4.1 Характеристика условий строительства

Площадка под проектируемый комплекс расположена по ул. Новой в г. Бресте.

В состав комплекса входят: два 20-квартирных 5-этажных кирпичных дома, два 10-квартирных 5-этажных кирпичных дома, два 79-квартирных 10-этажных крупнопанельных жилых дома, детский сад на 150 мест, трансформаторная подстанция (см. приложение 1).

При разработке ПОС принято круглогодичное производство строительно-монтажных работ подрядным способом с привлечением генподрядной строительной организации на основе подрядных торгов (тендера).

Обеспечение строительства материалами, изделиями и конструкциями производится на основе производственно-технологической комплектации. Доставка материалов на стройплощадку предусматривается автотранспортом.

Расположение стройки в черте города дает возможность использовать для нужд строительства городские сети водопровода, теплофикации, энергоснабжения и осуществлять в период строительства спуск ливневых и фекальных вод в городскую канализационную сеть.

Обеспечение строительства кадрами предусматривается из местного населения, имеющего жилье. Доставка рабочих будет осуществляться городским общественным транспортом.

Участок, отведенный под строительство, свободен от застройки. Поверхность территории неровная, глубина выемок до 2 м. Площадь участка 1,5975 га.

4.2 Сведения об объектах строительства

В данном разделе приводится характеристика всех объектов, входящих в проектируемый комплекс (конструктивное решение, этажность, размеры в плане и т.д.), а также, при отсутствии сметной документации, – протяженность наружных коммуникаций, площадь дорог и площадок, зеленых насаждений, количество и размещение элементов благоустройства.

Рекомендуется характеристику объектов строительства приводить в виде таблицы.

Объемно-планировочные и конструктивные решения объектов проектируемого комплекса представлены в таблице 4.1.

При отсутствии данных по инженерным сетям, транспортным коммуникациям, элементам благоустройства допускается определение их длины и площади по генплану (схеме генплана) путем прямого счета. Данные расчета заносятся в таблицу 4.2.

Таблица 4.1 – Характеристика объектов строительства

№ на генплане	Наименование здания	Размеры в плане, м	Общая площадь, м ²	Высота этажа, м	Количество этажей, шт.	Строительный объем, м ³	Конструктивное решение
1	2	3	4	5	6	7	8
1	20-квартирный жилой дом	25,6x13,05	1287	2,8	5	6442	Кирпичный
2	20-квартирный жилой дом	25,6x13,05	1287	2,8	5	6442	Кирпичный
3	10-квартирный жилой дом	15x12,6	649	2,8	5	3447	Кирпичный
4	10-квартирный жилой дом	15x12,6	649	2,8	5	3447	Кирпичный
5	79-квартирный жилой дом	43,05x12,6	4368	2,8	10	18822	Крупнопанельный
6	79-квартирный жилой дом	43,05x12,6	4368	2,8	10	18822	Крупнопанельный
7	Детский сад на 150 мест	44,2x32,7	2489	3,6	3	12100	Сборный ж/б каркас, стеновое заполнение из кирпича
8	Трансформаторная подстанция (ТП)		45,7				Кирпичная

Таблица 4.2 – Сведения об инженерных сетях, транспортных коммуникациях и благоустройстве территории

№ п/п	Наименование объектов строительства	Протяженность, км	Площадь, тыс. м ²	Примечание
1	2	3	4	5
1	Проезды	—	7,1	Сумма произведений длин участков на их ширину
2	Водопровод	1,61	—	Длина по генплану до городских сетей
3	Канализация	1,87	—	То же
4	Теплосеть	1,55	—	-«-
5	Газопровод	1,04	—	-«-
6	Кабельные электросети	1,51	—	-«-
7	Слаботочные сети	0,88	—	-«-
8	Освоение площадки	—	15,975	Площадь участка
9	Вертикальная планировка	—	15,975	Площадь участка
10	Благоустройство и озеленение	—	5,325	Площадь участка за вычетом площади застройки зданий и площади проездов

4.3 Титульный список объектов строительства

В титульный список включаются все объекты, расположенные на генплане, а также наружные инженерные коммуникации, дороги, площадки, элементы благоустройства.

Титульный список составляется в виде таблицы. При наличии сметной документации (в дипломных проектах) стоимость объектов и работ принимают по сводному сметному расчету стоимости строительства, а титульный список заполняют в соответствии со структурой глав сводного сметного расчета в форме таблицы 4.3.

Таблица 4.3 – Титульный список объектов строительства
(при наличии сметной документации)

№ п/п	Наименования объектов и работ	Сметная стоимость, тыс. руб.		
		СМР	оборудования, мебели, инвентаря	общая
1	2	3	4	5
1	Подготовка территории строительства			
			

При отсутствии сметной документации предварительно составляются таблицы вида 4.1 и 4.2, которые определяют основные характеристики строящихся объектов. Стоимость единицы измерения (строительного объема, площади, протяженности) принимается по укрупненным показателям, приведенным в таблице 5.1 в ценах на 01.01.2006 г., с пересчетом в текущий уровень с применением индексов изменения стоимости СМР (рекомендации по применению индексов – см. раздел 3).

Стоимость оборудования принимается в процентах от стоимости СМР данного объекта по укрупненным данным таблицы 5.3 для соответствующей отрасли строительства. В жилых домах оборудование учитывается при этажности свыше 5 этажей (лифты).

Стоимость временных зданий и сооружений рассчитывается в процентах от итога глав 1-7 титульного списка по данным таблицы 5.3.

Стоимость прочих и непредвиденных работ принимается в размере 10-15 % от стоимости СМР по всем объектам и работам титульного списка.

В рассматриваемом примере титульный список составлен в виде таблицы 4.4 в ценах на 1 марта 2014 г. с применением индекса изменения стоимости СМР, утвержденного приказом Минстройархитектуры Республики Беларусь 25 февраля 2014 г. № 46: $I=6,7035$ (для объектов общепромышленного назначения, освобождаемых от НДС).

В графе 5 отражена укрупненная стоимость СМР на единицу измерения в ценах на 01.01.2006 г. по данным таблицы 5.1, в графах 6-9 – сметная стоимость в текущих ценах с учетом формулы (3.1). Стоимость объектов, возводимых по одинаковым типовым проектам, будет отличаться с учетом привязки к местным условиям.

При разработке ПОС строительства комплекса объектов жилищно-гражданского назначения к основным объектам относят жилые здания (в т.ч. общежития), к вспомогательным – объекты культурно-бытового назначения.

Таблица – 4.4 Титульный список объектов строительства
(при отсутствии сметной документации)

№ п/п	Наименование объектов и работ	Объем работ		Сметная стоимость, тыс. руб.				
		ед. изм.	количество	СМР			оборудования, мебели, инвентаря	общая
				ед. изм. в ценах на 1.01.2006	ед. изм. в текущих ценах (на 1.03.2014 I=6,7035)	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Подготовка территории строительства							
1.1	Освоение площадки	тыс. м ²	15,975	1 967	13 184	210 607	–	210 607
	Итого					210 607	–	210 607
2	Основные здания, сооружения							
2.1	20-квартирный 5-этажный кирпичный жилой дом (№ 1 по генплану)	тыс. м ²	1,287	732 000	4 906 962	6 315 260	–	6 315 260
2.2	20-квартирный 5-этажный кирпичный жилой дом (№ 2 по генплану)	тыс. м ²	1,287	740 000	4 960 590	6 384 279	–	6 384 279
2.3	10-квартирный 5-этажный кирпичный жилой дом (№ 3 по генплану)	тыс. м ²	0,649	750 000	5 027 625	3 262 929	–	3 262 929
2.4	10-квартирный 5-этажный кирпичный жилой дом (№ 4 по генплану)	тыс. м ²	0,649	755 000	5 061 143	3 284 681	–	3 284 681
2.5	79-квартирный 10-этажный крупнопанельный жилой дом (№ 5 по генплану) оборудование – 2,5 %	тыс. м ²	4,368	583 960	3 914 576	17 098 867	427 472	17 526 339
2.6	79-квартирный 10-этажный крупнопанельный жилой дом (№ 6 по генплану) оборудование – 2,5 %	тыс. м ²	4,368	590 000	3 955 065	17 275 724	431 893	17 707 617
	Итого					53 621 741	859 395	54 481 106

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Здания, сооружения подсобного и обслуживающего назначения							
3.1	Детский сад на 150 мест оборудование - 15 %	тыс. м ³	12,1	192 400	1 289 753	15 606 016	2 340 902	17 946 919
	Итого					15 606 016	2 340 902	17 946 919
4	Здания, сооружения энергетического хозяйства							
4.1	Трансформаторная подстанция оборудование - 70 %	тыс. м ²	0,0457	1113 300	7 463 007	341 059	238 742	579 801
4.2	Кабельные электросети	тыс. м	1,51	32 000	214 512	323 913	-	323 913
	Итого					664 973	238 742	903 714
5	Здания, сооружения транспортного хозяйства и связи							
5.1	Проезды	тыс. м ²	7,1	44 300	296 965	2 108 452	-	2 108 452
5.2	Слаботочные сети	тыс. м	0,88	17 950	120 328	105 888	-	105 888
	Итого					2 214 340	-	2 214 340
6	Здания, сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения							
6.1	Водопровод	тыс. м	1,61	51 400	344 560	554 741	-	554 741
6.2	Канализация	тыс. м	1,87	143 900	964 634	1 803 865	-	1 803 865
6.3	Теплосеть	тыс. м	1,55	184 800	1 238 807	1 920 151	-	1 920 151
6.4	Газопровод	тыс. м	1,04	66 100	443 101	460 825	-	460 825
	Итого					4 739 582	-	4 739 582
7	Благоустройство территории							
7.1	Вертикальная планировка	тыс. м ²	15,975	5900	39 551	631 822	-	631 822
7.2	Благоустройство и озеленение	тыс. м ²	5,325	38 200	256 074	1 363 592	-	1 363 592
	Итого					1 995 414	-	1 995 414
	Итого по главам 1 -7					79 052 673	3 439 009	82 491 682
8	Временные здания и сооружения, 0,7 % (от итога по главам 1 - 7)							
	Итого по главам 1 -8					79 606 042	3 439 009	83 045 051
9	Прочие и непредвиденные работы, 10 % (от итога по главам 1 - 8)							
	ВСЕГО по строительству комплекса					87 566 646	3 782 910	91 349 556

4.4 Структура комплексного потока

Строительство будет осуществляться комплексным потоком, включающим в себя объектные и специализированные потоки (таблица 4.5).

При формировании структуры комплексного потока следует учитывать возможность выделения нескольких объектных потоков по возведению жилых домов или объектов культурно-бытового назначения, если в комплекс входят объекты, отличающиеся по конструктивным решениям (например, жилые кирпичные и крупнопанельные дома) и этажности. В один объектный поток включают объекты, одинаковые по конструктивным решениям, а при наличии объектов одного конструктивного решения, отличающихся по этажности более чем на 4-5 этажей, формируют несколько однотипных объектных потоков. Например, если в комплекс входят кирпичные жилые дома этажностью 14, 9 и 4 этажей, следует формировать 2 объектных потока:

1 поток – дома 14-этажные, 2 поток – дома 9 и 5-этажные
или 1 поток – дома 14 и 9-этажные, 2 поток – дома 5-этажные.

При этом желательно формировать потоки с примерно равными объемами работ.

При небольших объемах работ по сравнению со строительством основных объектов в объектных потоках по строительству инженерных сетей, дорог и благоустройству специализированные потоки не выделяют.

Таблица 4.5 – Состав комплексного потока

Объектные потоки	Специализированные потоки
1	2
Строительство жилых кирпичных домов	1. Возведение подземной части 2. Возведение надземной части 3. Специальные работы 4. Отделочные работы 5. Монтаж оборудования
Строительство жилых крупнопанельных домов	1. Возведение подземной части 2. Возведение надземной части 3. Специальные работы 4. Отделочные работы 5. Монтаж оборудования
Строительство объектов культурно-бытового назначения	1. Возведение подземной части 2. Возведение надземной части 3. Специальные работы 4. Отделочные работы 5. Монтаж оборудования
Строительство инженерных сетей	Специализированные потоки не выделяем
Строительство дорог	Специализированные потоки не выделяем

Вне потока предусмотрено выполнение работ небольшого объема: освоение площадки и вертикальная планировка, строительство трансформаторной подстанции, прокладка кабельных электросетей, слаботочных сетей, возведение временных зданий и сооружений, выполнение работ по благоустройству и озеленению территории и прочих работ.

По всем потокам и работам вне потока определяем общие объемы работ (в тыс. руб.), а по основным объектным потокам выделяем также отдельные специализированные потоки и объемы работ по ним (в тыс. руб.).

При наличии сметной документации распределение стоимости работ по специализированным потокам принимаем по данным объектных и локальных смет.

При отсутствии сметной документации данные о распределении объемов работ в тыс. руб. по отдельным специализированным потокам принимаем согласно рекомендациям таблицы 5.2. При этом вначале следует определить объем работ по монтажу оборудования (примерно 15 % от его стоимости), затем вычесть этот объем из стоимости СМР по объекту, а оставшуюся сумму распределить по спецпотокам согласно удельному весу работ в общей стоимости СМР по данным таблицы 5.2. Все расчеты заносим в таблицу 4.6.

Таблица 4.6 – Структура комплексного потока

№ объектного потока	Объектные потоки		Специализированные потоки	
	здания и сооружения	стоимость СМР / стоимость оборудования, тыс. руб.	комплексы СМР	стоимость СМР, тыс. руб.
1	2	3	4	5
1	Строительство жилых кирпичных домов			
1.1	20-квартирный 5-этажный жилой дом № 1	<u>6 315 260</u> —	Подземная часть (10 %) Надземная часть (50 %) Специальные работы (15 %) Отделочные работы (25 %)	631 526 3 157 630 947 289 1 578 815
1.2	20-квартирный 5-этажный жилой дом № 2	<u>6 384 279</u> —	Подземная часть (10 %) Надземная часть (50 %) Специальные работы (15 %) Отделочные работы (25 %)	638 428 3 192 140 957 642 1 596 070
1.3	10-квартирный 5-этажный жилой дом № 3	<u>3 262 929</u> —	Подземная часть (10 %) Надземная часть (50 %) Специальные работы (15 %) Отделочные работы (25 %)	326 293 1 631 464 489 439 815 732
1.4	10-квартирный 5-этажный жилой дом № 4	<u>3 284 681</u> —	Подземная часть (10 %) Надземная часть (50 %) Специальные работы (15 %) Отделочные работы (25 %)	328 468 1 642 341 492 702 821 170
2	Строительство жилых крупнопанельных домов			
2.1	79-квартирный 10-этажный жилой дом № 5	<u>17 098 867</u> 427 472	Подземная часть (5 %) Надземная часть (60 %) Специальные работы (13 %) Отделочные работы (22 %) Монтаж оборудования (15 % от стоимости оборудования)	851 737 10 220 848 2 214 517 3 747 644 64 121
2.2	79-квартирный 10-этажный жилой дом № 6	<u>17 275 724</u> 431 893	Подземная часть (5 %) Надземная часть (60 %) Специальные работы (13 %) Отделочные работы (22 %) Монтаж оборудования (15 % от стоимости оборудования)	860 547 10 326 564 2 237 422 3 786 407 64 784

Продолжение таблицы 4.6

1	2	3	4	5
3	Строительство объектов культурно-бытового назначения			
3.1	Детский сад на 150 мест	<u>15 606 016</u> 2 340 902	Подземная часть (12 %) Надземная часть (50 %) Специальные работы (15 %) Отделочные работы (23 %) Монтаж оборудования (15 % от стоимости оборудования)	1 830 586 7 627 440 2 288 232 3 508 623 351 135
4	Строительство инженерных сетей			
4.1	Водопровод	554 741	Специализированные потоки не выделяем	554 741
4.2	Канализация	1 803 865	Специализированные потоки не выделяем	1 803 865
4.3	Теплосеть	1 920 151	Специализированные потоки не выделяем	1 920 151
4.4	Газопровод	460 825	Специализированные потоки не выделяем	460 825
5	Строительство автодорог			
5.1	Проезды	2 108 452	Специализированные потоки не выделяем	2 108 452
	Вне потока			
	Освоение площадки	210 607		
	Трансформаторная подстанция	<u>341 059</u> 238 742		
	Кабельные электросети	323 913		
	Слаботочные сети	105 888		
	Вертикальная планировка	631 822		
	Благоустройство и озеленение	1 363 592		
	Временные здания и сооружения	553 369		
	Прочие и непредвиденные работы	<u>7 960 604</u> 343 901		
	ВСЕГО	<u>87 566 646</u> 3 782 910		

На основе приведенных расчетов разрабатывается организационно-технологическая модель календарного плана строительства комплекса объектов (приложение 2).

4.5 Обоснование нормативной продолжительности строительства отдельных объектов и комплекса в целом

Продолжительность строительства объектов определяется в соответствии с нормами продолжительности строительства [3 – 14] с учетом рекомендаций, изложенных в разделе 6 настоящих методических указаний.

Нормативную продолжительность строительства жилых домов определяем согласно «Инструкции о порядке определения продолжительности строительства жилых домов» [13].

1. 20-квартирные 5-этажные кирпичные жилые дома, общая площадь квартир

$$S_{общ1} = S_{общ2} = 1287 \text{ м}^2.$$

Согласно Инструкции [13, приложение 3] наименьшее нормируемое значение общей площади 5-этажных домов из стеновых кладочных изделий составляет $S_{min} = 1500 \text{ м}^2$, а 20-квартирные 5-этажные кирпичные жилые дома, общая площадь квартир $S_{общ2} = 1287 \text{ м}^2$.

Согласно Инструкции [13, приложение 3] наименьшее нормируемое значение общей площади 5-этажных домов из стеновых кладочных изделий составляет $S_{min} = 1500 \text{ м}^2$, соответствующая ему нормативная продолжительность строительства – $T_{min} = 6,7 \text{ мес.}$ Поскольку общая площадь проектируемых жилых домов больше половины минимального значения, приведенного в таблице Инструкции, то для определения нормативной продолжительности строительства применяем *метод экстраполяции*.

Определяем увеличение общей площади здания:

$$\frac{1500 - 1287}{1500} * 100 = 14,2 \%$$

Определяем изменение нормы продолжительности с $K = 0,3$, учитывающим изменение продолжительности на каждый процент изменения площади:

$$14,2 * 0,3 = 4,26 \%$$

Нормативная продолжительность строительства:

$$T_1 = T_2 = \frac{100 - 4,26}{100} * 6,7 = 6,41 \text{ мес.} \approx 6,5 \text{ мес.}$$

Для упрощения расчетов округляем принятое значение нормативной продолжительности кратно 0,5 мес.

2. 10-квартирные 5-этажные кирпичные жилые дома, общая площадь квартир

$$S_{общ3} = S_{общ4} = 649 \text{ м}^2.$$

Согласно Инструкции [13, приложение 3] наименьшее нормируемое значение общей площади 5-этажных домов из стеновых кладочных изделий составляет $S_{min} = 1500 \text{ м}^2$.

Согласно Инструкции [13, п. 8], если общая площадь жилого дома больше удвоенной максимальной или меньше половины минимальной площади, указанной в нормативах, то продолжительность строительства не подлежит экстраполяции, а определяется согласно ПОС (данное условие не распространяется на нежилые здания, для них в подобном случае применяется метод ступенчатой экстраполяции).

Поскольку значение общей площади проектируемых домов меньше половины минимального значения, приведенного в таблице Инструкции ($649 < 0,5 * 1500 = 750 \text{ м}^2$), то *метод экстраполяции применять нельзя*, а нормативная продолжительность строительства данных объектов определяется *согласно ПОС*.

В соответствии с организационно-технологической моделью (приложение 2) нормативная продолжительность строительства 10-квартирных жилых домов составит: $T_3 = T_4 = 3,5 \text{ мес.}$

3. 79-квартирные 10-этажные крупнопанельные жилые дома, общая площадь квартир $S_{общ\text{кв}} = S_{общ\text{ж}} = 4368 \text{ м}^2$.

Согласно Инструкции [13, приложение 2] при общей площади крупнопанельного жилого дома 3500 м^2 нормативная продолжительность строительства составляет $5,1 \text{ мес.}$, а при общей площади 7000 м^2 нормативная продолжительность строительства – 6 мес.

Поскольку общая площадь проектируемых жилых домов находится в промежутке значений приведенных в таблицах норм, для расчета нормативной продолжительности строительства применяем **метод интерполяции**:

$$T_5 = T_6 = \frac{6 - 5,1}{7000 - 3500} * (4368 - 3500) + 5,1 = 5,3 \text{ мес.} \approx 5,5 \text{ мес.}$$

4. Детский сад на 150 мест, строительный объем $V_{стр} = 12100 \text{ м}^3$, здание каркасное со стеновым заполнением из стеновых кладочных изделий.

Согласно ТКП 45-1.03-123-2008 «Нормы продолжительности строительства объектов здравоохранения и образования», табл. Б.1, п. 19 [4] нормативная продолжительность строительства детского сада на $140 - 160$ мест, строительным объемом $5,5 \text{ тыс. м}^3$, здание каркасное со стеновым заполнением из стеновых кладочных изделий, составляет 7 мес.

Поскольку объем проектируемого объекта превышает значение, указанное в таблице, норм продолжительности более чем в два раза, применяем **метод ступенчатой (последовательной) экстраполяции**.

4.1) Определяем нормативную продолжительность строительства детского сада строительным объемом $2 * 5,5 = 11 \text{ тыс. м}^3$ (удвоенное максимальное значение объема, приведенное в нормах) методом экстраполяции:

– увеличение объема здания: $\frac{11 - 5,5}{5,5} * 100 = 100 \%$;

– изменение нормы продолжительности строительства: $100 * 0,3 = 30 \%$;

– нормативная продолжительность строительства детского сада объемом 11 тыс. м^3 составит $7 * \frac{100 + 30}{100} = 9,1 \text{ мес.}$

4.2) Определяем нормативную продолжительность детского сада объемом $12,1 \text{ тыс. м}^3$ методом экстраполяции, исходя из нормативной продолжительности строительства детского сада объемом $11 \text{ тыс. м}^3 - 9,1 \text{ мес.}$:

– увеличение объема здания: $\frac{12,1 - 11}{11} * 100 = 10 \%$;

– изменение нормы продолжительности строительства: $10 * 0,3 = 3 \%$;

– нормативная продолжительность строительства детского сада объемом $12,1 \text{ тыс. м}^3$:

$$T_7 = 9,1 * \frac{100 + 3}{100} = 9,37 \text{ мес.} \approx 9,5 \text{ мес.}$$

5. Трансформаторная подстанция

Согласно ТКП 45-1.03-212-2010 «Нормы продолжительности строительства инженерных сетей и сооружений», табл. Б.1, с. 26 [8] нормативная продолжительность строительства трансформаторной подстанции напряжением $6-10/0,4 \text{ кВ}$, мощностью до 630 кВА составляет 1 мес. , в том числе монтаж оборудования – $0,3 \text{ мес.}$ (принимаем $0,5 \text{ мес.}$).

Продолжительность строительства остальных объектов комплекса определяется согласно ПОС.

Продолжительность строительства комплекса объектов жилищно-гражданского назначения определяется по формуле:

$$T = T_{\max} + K * (T_1 + T_2 + T_3 + \dots), \quad (4.1)$$

где T_{\max} – наибольшее значение продолжительности строительства отдельных объектов, входящих в комплекс, мес.;

T_1, T_2, T_3, \dots – продолжительности строительства остальных объектов, мес.

K – коэффициент совмещения, зависящий от числа параллельных объектных потоков в составе комплексного: $K=0,5$ при одном объектом потоке, $K=0,4$ – при двух, $K=0,35$ – при трех, $K=0,3$ – при числе объектных потоков свыше трех.

В формулу (4.1) подставляют значения продолжительностей строительства зданий только из 2-й и 3-й глав титульного списка.

Для проектируемого комплекса

$T=9,5+0,35*(6,5+6,5+3,5+3,5+5,5+5,5)=20,35$ мес. $\approx 20,5$ мес., в том числе продолжительность подготовительного периода $t_{подз}=0,1*T=0,1*20,5=2$ мес.

4.6 Методы производства основных строительного-монтажных работ.

4.6.1 Работы нулевого цикла

До начала основных земляных работ должны быть выполнены работы по срезке плодородного слоя грунта толщиной 20 см, вертикальной планировке, отводу грунтовых и поверхностных вод через водоотводные каналы и устройству основного полотна автодороги.

Разработка грунта под здания производится экскаватором типа ЭО-3322, оборудованным обратной лопатой емкостью 0,5 м³. Разработку недобора грунта необходимо производить механизированным способом экскаватором со специальным зачистным ковшом. Оставшийся недобор до проектной отметки не должен превышать 5-7 см и в местах установки фундаментов дорабатывается вручную.

Обратная засыпка наружных пазух предусмотрена бульдозером ДЗ-42 мощностью 75 л.с., засыпка внутренних пазух и подсыпка под полы – экскаватором, оборудованным грейферным ковшом емкостью 0,4 м³. Уплотнение грунта в пазухах фундаментов и под полы выполнять по-слойно с применением электротрамбовок типа СВТ-ЗМП или пневмотрамбовок типа И-157.

Исходя из размеров здания в плане и веса монтируемых элементов, рекомендуется для монтажных работ применять стреловые самоходные краны типа КС-3575А грузоподъемностью 10 т.

4.6.2 Монтаж сборных конструкций

Исходя из веса монтируемых элементов, высоты зданий и их размеров в плане, а также учитывая, для производства строительного-монтажных работ по возведению надземных частей жилых домов рекомендуется применять башенный кран типа КБ-403В грузоподъемностью 10 т, высотой подъема крюка 46,6 м, вылетом 25 м, а при возведении детского сада – гусеничный кран типа ДЭК-251 грузоподъемностью 25 т.

При монтаже необходимо соблюдать технологическую последовательность работ, обеспечивающую устойчивость и геометрическую неизменяемость смонтированной части сооружения на всех стадиях.

Работы по заделке стыков и швов раствором или бетоном, а также антикоррозийную защиту металлических закладных деталей необходимо выполнять в строгом соответствии с проектом, после проверки правильности установки и приемки сварных и других видов соединений между ними.

Деление зданий на захватки ведется исходя из принятой схемы монтажа надземной части. В основу организации строительства многосекционных и сложной конфигурации в плане зданий независимо от их конструктивного решения закладываются следующие технологические принципы:

- монтаж конструкций двумя или более потоками при соответствующем числе кранов;
- совмещение с монтажом последующих общестроительных и специальных работ.

Строительные работы, совмещаемые с монтажом конструкций, выполняют на разных этажах и захватках. По одной вертикали с монтажом совмещение общестроительных и специальных работ независимо от количества смонтированных перекрытий запрещено без осуществления специальных мероприятий.

Сборные конструкции доставляются к месту монтажа специализированным автотранспортом, разгрузка и складирование ведутся монтажными кранами в зоне их действия.

4.6.3 Каменные конструкции

Работы по каменной кладке следует выполнять строго в соответствии с рабочими чертежами и с соблюдением требований ТКП 45-5.02-82-2010 «Каменные и армокаменные конструкции. Правила возведения»

Контроль прочности, подвижности и однородности используемых при каменных работах растворов должен выполняться строительной лабораторией. Добавление воды в смеси после их схватывания запрещается. Смеси, расслоившиеся при перевозке, перед употреблением тщательно перемешиваются. Разница в высоте кладки, возводимой на смежных захватках, должна быть не более 4 м. При кладке разрешается использовать только инвентарные испытанные леса и подмости.

4.6.4 Устройство монолитных конструкций

Монолитные конструкции выполняются в соответствии с рабочими чертежами и требованиями ТКП 45-5.03-131-2009 «Монолитные бетонные и железобетонные конструкции. Правила возведения».

Для снижения трудоемкости бетонных работ следует принять комплексную механизацию с применением бетоновозов, бетоноводов, транспортеров и бетоноукладчиков. Укладка бетонной смеси в опалубку осуществляется слоями толщиной 0,3-0,4 м, с уплотнением ее вибраторами. В процессе бетонирования следует постоянно наблюдать за состоянием опалубки. Продолжительность уплотнения бетонной смеси вибраторами устанавливается опытным путем и должна обеспечивать достаточное уплотнение, основными признаками которого являются: прекращение оседания бетонной смеси, прекращение выделения цементного молока и выхода пузырьков воздуха. При выдерживании уложенного бетона необходимо предохранять твердеющий бетон от ударов, сотрясений и других механических воздействий. Бетон, уложенный в жаркую солнечную погоду, необходимо немедленно укрывать. Во время дождя бетонированный участок должен быть защищен от попадания воды в бетонную смесь. Случайно размытый бетон должен быть удален.

4.6.5 Отделочные работы

Отделочные работы следует вести с соблюдением требований ТКП 45-5.09-105 «Отделочные работы. Правила выполнения». Режим работы – односменный.

Отделочные работы должны выполняться после завершения следующих работ:

- устройства кровли с деталями и примыканиями и (или) защиты отделываемых помещений от атмосферных осадков;

- установки оконных, дверных и балконных блоков, заделки и изоляции стыков их сопряжения с ограждающими конструкциями;
- остекления световых проемов;
- герметизации швов между блоками и панелями;
- устройства гидро-, звуко-, теплоизоляции и выравнивающих стяжек перекрытий;
- устройства пола на балконах и лоджиях;
- прокладки электрических и слаботочных проводов;
- установки закладных изделий, монтажа и проведения испытаний инженерных систем.

Штукатурные работы ведутся в такой последовательности: в санузлах и кухнях, затем в комнатах и в конце на лестничной клетке, что позволяет своевременно передать фронт работ другим исполнителям.

Облицовочные работы выполняют вслед за штукатурными.

Малярные работы выполняют на всех этажах одновременно с разбивкой на два этапа.

В 1-й этап малярных работ входят шпаклевка и окраска потолков, лоджий, балконов, наружных откосов окон, подготовка под окраску стен и столярных изделий. Окраска потолков открывает фронт для смежных работ – настилки паркета и линолеума.

На 2-м этапе малярных работ производят оклейку стен обоями, окраску стен и столярных изделий. Малярные работы по лестничным клеткам выполняют после окончания работ по квартирам.

Завершают отделочные работы шлифовкой и окраской паркета и окраской плинтусов.

Совмещение штукатурных, облицовочных, малярных, паркетных и специальных работ достигается разделением фронта работ в пределах секции, этажа и квартиры. Выполнение малярных работ 2-го этапа по захваткам нецелесообразно. Данный этап работ должен выполняться сразу по всему дому в сжатые сроки перед сдачей объекта в эксплуатацию.

4.6.6 Рекомендации по производству работ в зимнее время

До наступления периода отрицательных температур наружного воздуха должны быть выполнены следующие мероприятия:

- организован водоотвод и осушена строительная площадка;
- завезено на стройплощадку необходимое количество утеплительных материалов и организовано их хранение;
- подготовлена площадка для производства земляных работ в зимнее время с засыпкой необходимых участков утепляющими материалами, рыхлением и перелопачиванием грунта, организацией снегозадержания;
- подготовлены механизмы и приспособления для разработки мерзлого грунта;
- подготовлены средства транспорта для перевозки бетонной смеси в зимних условиях.

При производстве работ должны соблюдаться следующие условия:

- земляные работы в зимних условиях производить только в случае крайней необходимости. Для выполнения их должны быть предприняты мероприятия, обеспечивающие техническую целесообразность производства работ: покрытие поверхности грунта торфом, опилками, другим теплоизоляционным материалом; механическое рыхление грунта различными способами. Без предварительного рыхления мерзлый грунт толщиной до 0,1 м можно разрабатывать бульдозерами и скреперами, 0,25 м – экскаватором, оборудованным прямой лопатой с ковшом емкостью 0,65 м³, до 0,4 м – экскаватором с ковшом емкостью 1 м³ и более. При устройстве котлованов и траншей в зимних условиях следует предохранять от

промерзания их основания, оставляя недобор грунта или утепляя дно. Зачищать основание надо непосредственно перед возведением фундамента или укладкой трубопровода.

– бетонную смесь укладывать в конструкции только на очищенное теплое основание; следует применять один из технологических приемов создания искусственной среды для выдерживания бетона в зимних условиях: метод термоса, применение бетона с противоморозными добавками, электропрогрев, бетонирование в тепляках и паропрогрев бетона;

– стыки сборных железобетонных конструкций заделывать раствором или бетоном с обязательным электропрогревом или обогревом горячим воздухом до приобретения 100 % проектной прочности;

– сварка деталей металлоконструкций из малоуглеродистых сталей Ст3 при температуре -30 °С и сварка конструкций из среднеуглеродистых сталей и низкотемпературных сталей при температуре -20 °С запрещается;

– при сварке в зимнее время, независимо от температуры воздуха и марки стали, свариваемые кромки необходимо просушивать от влаги;

– кирпичную кладку в зимнее время выполнять преимущественно методом замораживания;

– стяжки из цементно-песчаного раствора под кровли допускается выполнять при температуре не ниже -10 °С при условии применения противоморозных добавок или обеспечения прогрева;

– отделочные работы внутри здания должны выполняться при температуре в помещениях и температуре оснований, на которых выполняются отделочные покрытия, не ниже 10 °С и влажности воздуха не более 60 %. При температуре ниже 10 °С работы внутри здания должны выполняться при действующих системах отопления и вентиляции;

– отделочные работы снаружи здания должны выполняться при отсутствии атмосферных осадков и температуре окружающего воздуха не ниже 5 °С.

4.7 Организационно-технологическая модель календарного плана строительства комплекса объектов

Организационно-технологическая модель календарного плана строительства комплекса объектов разрабатывается в виде линейного графика или комплексного укрупненного сетевого графика (КУСГ).

Для проектируемого комплекса разработана линейная организационно-технологическая модель (ОТМ), представленная в приложении 2. Порядок ее разработки следующий. На первом этапе определяются объемы работ по каждому объектному и специализированному потоку, затем устанавливается последовательность строительства объектов в объектных потоках, осуществляется увязка объектных потоков в составе комплексного. По специализированным потокам, а также работам вне потока определяется трудоемкость их выполнения, устанавливается средняя численность рабочих, занятых на этих работах, рассчитывается продолжительность. При выполнении расчетов в табличной части ОТМ необходимо руководствоваться следующими принципами:

– стоимость работ принимается по данным расчетов в таблице 4.6;

– выработка одного рабочего в день в ценах на 01.01.2006 г. и число рабочих в день принимается по данным таблицы 5.5;

– выработка в текущих ценах определяется путем умножения выработки в базисных ценах уровня 01.01.2006 г. на текущий индекс изменения стоимости СМР (тот же, который был использован при составлении таблицы 4.4; в рассматриваемом примере $I=6,7035$);

– затраты труда определяются путем деления стоимости СМР в текущих ценах на принятую выработку одного рабочего в день в текущих ценах;

– продолжительность работ вначале рассчитывается в днях путем деления затрат труда в чел.-днях на принятое количество рабочих в день, а затем переводится в месяцы, принимая в одном месяце 22 рабочих дня. При расчете продолжительности работы в месяцах следует данные расчета округлять с точностью до 0,5 мес. с учетом планируемого роста производительности труда;

– интенсивность выполнения работ определяется путем деления стоимости работ в тыс. руб. на продолжительность работ в месяцах.

При разработке линейной ОТМ вначале увязывают специализированные потоки по возведению основных объектов строительства. Их возведение начинают сразу после окончания подготовительного периода. При увязке специализированных потоков следует стремиться к наиболее полному совмещению работ по времени при возведении отдельного объекта, не допускается перерывов в работе, когда на объекте не ведутся никакие работы, за исключением переноса возведения подземной части на более ранние месяцы, если начало строительства объекта попадает на зимний период (в этом случае допускается перерыв между окончанием строительства подземной части и началом строительства надземной до 3 мес.). При формировании отдельных специализированных потоков также следует добиваться непрерывной работы строительных бригад.

При разработке ОТМ руководствуются следующими положениями:

1. Объекты жилого и нежилого назначения объединяют в объектные потоки по видам конструктивных решений. Для объектов, отличающихся этажностью более чем на 5 этажей, следует организовывать отдельные потоки для эффективного использования монтажных механизмов.

2. По каждому объекту выделяют основные специализированные потоки: подземная часть; надземная часть; специальные работы; отделочные работы; монтаж оборудования. Удельный вес каждого специализированного потока указан в таблице 5.2. При увязке специализированных потоков следует избегать необоснованных перерывов в работе. Если потоки невозможно увязать без перерывов, то строительство следует планировать несколькими одноименными параллельными потоками.

3. Время включения специализированных потоков в объектные определяется исходя из объемно-планировочных и конструктивных решений объектов, с учетом того, что сдача объекта под монтаж, специальные, отделочные работы могут вестись по захваткам.

4. После увязки специализированные потоки следует проверить, соблюдена ли нормативная продолжительность строительства каждого отдельного объекта. (Сокращение нормативного срока строительства допустимо не более чем на 30 %, а в дипломном проектировании по объектам, для которых в дальнейшем будет разрабатываться ППР, нежелательно).

5. При формировании специализированных потоков следует стремиться к тому, чтобы при переходе исполнителей с объекта на объект не менялся численный состав бригад и их выработка (изменение выработки возможно только при некоторых отличиях в видах выполняемых работ).

6. Строительство комплекса осуществляется в два периода: подготовительный и основной. В подготовительный период выполняются работы по освоению и планировке площадки, строительству временных зданий и сооружений, дорог, инженерных сетей. Кроме

того, ряд объектов, которые можно использовать для нужд строительства, также возводятся в подготовительный период (в рассматриваемом примере – ТП).

7. К планированию работ по устройству дорог и инженерных сетей приступают после увязки специализированных потоков по основным объектам. Если объем работ по этим работам значительно меньше, чем по основным объектам, допускается планировать выполнение этих работ вне потока. В любом случае следует помнить:

- строительство инженерных сетей начинают после частичного выполнения работ после планировки площадки и ведут с некоторым опережением по отношению к дорогам;
- подводка наружных инженерных сетей от магистрали непосредственно к объекту в ПОС не отражается;

- к началу отделочных работ на каждом объекте к нему должны быть подведены все инженерные коммуникации;

- строительство дорог и инженерных сетей не следует планировать на зимний период;

- при проектировании строительства дорог следует часть работ перенести на конец строительства для реконструкции полотна тех постоянных дорог, которые планируются использовать для нужд строительства;

- строительство временных зданий и сооружений может выполняться с разной интенсивностью: в подготовительный период – основной объем работ (около 80 %), в дальнейшем – по мере необходимости оставшаяся часть работ (временные дороги, освещение, склады, энергоснабжение и т.п.).

8. При планировании работ по благоустройству и озеленению территории исходят из того, что к вводу в эксплуатацию каждого объекта жилищно-гражданского назначения на прилегающей территории должен быть выполнен весь необходимый комплекс работ по благоустройству.

9. Прочие и неучтенные работы равномерно распределяются в течение всего срока строительства.

Разработанная для проектируемого комплекса линейная ОТМ представлена в приложении 2. Строительство жилых домов и объектов культурно-бытового назначения ведется тремя объектными потоками в соответствии с конструктивными и объемно-планировочными решениями объектов.

Подземная часть всех жилых кирпичных домов и детского сада возводится спецпотоком № 1п, подземная часть крупнопанельных домов – № 2п.

Надземные части объектов возводятся тремя спецпотоками: № 1н – жилых кирпичных домов, № 2н – крупнопанельных домов, № 3н – детского сада.

Специальные работы ведутся тремя спецпотоками: № 1с – жилых кирпичных домов, № 2с – крупнопанельных домов, № 3с – детского сада.

Отделочные работы также планируется выполнять тремя спецпотоками: № 1о – 20-квартирных кирпичных домов, № 2о – крупнопанельных домов и детского сада, № 3о – 10-квартирных кирпичных домов.

4.8. Календарный план строительства комплекса объектов

Календарный план разрабатывается на основе ОТМ. Планирование ведется по периодам строительства – кварталам. Разбивка на кварталы производится по календарным срокам, начиная от заданной даты начала строительства.

Распределение объемов работ в календарном плане дается в виде дроби: в числителе – объем капложений, в знаменателе – объем СМР (в тыс. руб.).

При заполнении формы календарного плана рекомендуется вначале распределить объемы СМР (знаменатель), сделать проверку выполненных расчетов, а затем определить объемы капиталовложений по кварталам строительства как сумму объемов СМР и стоимости устанавливаемого оборудования.

Объем работ, планируемый в рассматриваемом квартале, определяется как сумма произведений интенсивностей на продолжительности работ в рассматриваемом квартале. Например, строительство 20-квартирного 5-этажного кирпичного жилого дома № 1 согласно линейной модели осуществляется во втором, третьем и четвертом кварталах 1-го года строительства. Объем работ, выполняемый во втором квартале, складывается из стоимости работ по подземной части (6-й месяц, первая половина) и части стоимости работ по возведению надземной части (6-й месяц, вторая половина):

$$T_{II} = T_{пч} * I_{пч} + T_{нч} * I_{нч} = 0,5 * 1263052 + 0,5 * 1052543 = 1157798 \text{ тыс. руб.}$$

В третьем квартале заканчиваются работы по возведению надземной части (7-й, 8-й и половина 9-го месяца), частично выполняются специальные работы (половина 7-го, 8-й, 9-й месяц) и начинаются отделочные работы (вторая половина 9-го месяца):

$$T_{III} = 2,5 * 1052543 + 2,5 * 315763 + 0,5 * 526272 = 3683901 \text{ тыс. руб.}$$

В четвертом квартале завершаются специальные работы (первая половина 10-го месяца) и отделочные работы (10-й, 11-й и половина 12-го месяца).

$$T_{IV} = 0,5 * 315763 + 2,5 * 526272 = 1473562 \text{ тыс. руб.}$$

Общая стоимость СМР по жилому дому № 1 составляет **6315260** тыс. руб. (таблица 4.4). Общий объем работ II, III, IV кварталов равен **1157798+3683901+1473562=6315261** тыс. руб. Разница в 1 тыс. руб. образовалась за счет округлений, и поскольку она не превышает допустимую границу (5 %), то может быть откорректирована при составлении календарного плана (в последнем квартале объем СМР уменьшен до 1473561 тыс. руб.).

Аналогичные расчеты выполняются по всем другим объектам и работам. Результаты сведены в таблицу 4.7.

Общий объем работ по календарному плану должен соответствовать общей стоимости строительства, объемы работ по кварталам строительства в сумме должны быть равны общей стоимости строительства комплекса.

4.9 Календарный план работ подготовительного периода

Календарный план работ подготовительного периода строится по месяцам. В подготовительный период согласно разработанной ОТМ осуществляются работы по освоению и вертикальной планировке строительной площадки, возведение трансформаторной подстанции, начинается строительство временных зданий и сооружений, прокладка сетей, водопровода, канализации, газопровода, теплосетей, а также ведутся прочие и неучтенные работы.

Объем капиталовложений и СМР должен соответствовать календарному плану строительства комплекса в целом.

Календарный план работ подготовительного периода представлен в виде таблицы 4.8.

Таблица 4.7 – Календарный план строительства комплекса зданий и сооружений

№ строки	Наименование отдельных зданий, сооружений или видов работ	Сметная стоимость, тыс. руб.		Распределение капиталовложений и объемов СМР по периодам строительства (кварталам, годам)					
		Всего	в том числе СМР	2014			2015		
				II	III	IV	I	II	III
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Освоение площадки	210 607	210 607	<u>210 607</u> 210 607	—	—	—	—	—
2	Вертикальная планировка	631 822	631 822	<u>631 822</u> 631 822	—	—	—	—	—
3	Временные здания и сооружения	553 369	553 369	<u>221 358</u> 221 358	<u>332 011</u> 332 011	—	—	—	—
4	Трансформаторная подстанция	579 801	341 059	<u>579 801</u> 341 059	—	—	—	—	—
5	Кабельные электросети	323 913	323 913	<u>323 913</u> 323 913	—	—	—	—	—
6	Слаботочные сети	105 888	105 888	—	—	<u>52 944</u> 52 944	—	<u>52 944</u> 52 944	—
7	Проезды	2 108 452	2 108 452	<u>843 381</u> 843 381	—	<u>843 381</u> 843 381	—	—	<u>421 690</u> 421 690
8	Водопровод	554 741	554 741	<u>443 792</u> 443 792	<u>110 949</u> 110 949	—	—	—	—
9	Канализация	1 803 865	1 803 865	<u>515 390</u> 515 390	<u>773 085</u> 773 085	<u>515 390</u> 515 390	—	—	—
10	Теплосеть	1 920 151	1 920 151	<u>768 060</u> 768 060	<u>1 152 091</u> 1 152 091	—	—	—	—
11	Газопровод	460 825	460 825	<u>460 825</u> 460 825	—	—	—	—	—
12	20-квартирный 5-этажный кирпичный жилой дом № 1	6 315 260	6 315 260	<u>1 157 798</u> 1 157 798	<u>3 683 901</u> 3 683 901	<u>1 473 561</u> 1 473 561	—	—	—

Продолжение таблицы 4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	20-квартирный 5-этажный кирпичный жилой дом № 2	6 384 279	6 384 279	—	<u>1 170 452</u> 1 170 452	<u>3 724 164</u> 3 724 164	<u>1 489 663</u> 1 489 663	—	—
14	10-квартирный 5-этажный кирпичный жилой дом № 3	3 262 929	3 262 929	—	<u>326 293</u> 326 293	<u>543 822</u> 543 822	<u>2 392 814</u> 2 392 814	—	—
15	10-квартирный 5-этажный кирпичный жилой дом № 4	3 284 681	3 284 681	—	—	<u>328 648</u> 328 648	<u>2 244 533</u> 2 244 533	<u>711 500</u> 711 500	—
16	79-квартирный 10-этажный крупнопанельный жилой дом № 5	17 526 339	17 069 867	—	<u>9 884 222</u> 9 884 222	<u>7 642 117</u> 7 214 645	—	—	—
17	79-квартирный 10-этажный крупнопанельный жилой дом № 6	17 707 617	17 275 724	—	—	<u>12 529 566</u> 12 529 566	<u>5 178 051</u> 4 746 158	—	—
18	Детский сад на 150 мест	17 946 919	15 606 016	—	—	<u>4 118 819</u> 4 118 819	<u>6 521 986</u> 6 521 986	<u>6 817 627</u> 4 476 724	<u>488 487</u> 488 487
19	Благоустройство и озеленение	1 363 592	1 363 592	—	—	<u>340 898</u> 340 898	<u>227 265</u> 227 265	<u>681 795</u> 681 795	<u>113 634</u> 113 634
20	Прочие и неучтенные работы	8 304 505	7 960 604	<u>1 607 322</u> 1 540 761	<u>1 607 322</u> 1 540 761	<u>1 607 322</u> 1 540 761	<u>1 607 322</u> 1 540 761	<u>1 607 322</u> 1 540 761	<u>267 895</u> 256 799
	ВСЕГО по строительству комплекса	91 349 556	87 566 646	<u>7 764 069</u> 7 458 766	<u>19 040 325</u> 18 973 764	<u>33 720 631</u> 33 226 598	<u>19 661 635</u> 19 163 181	<u>9 871 190</u> 7 463 726	<u>1 291 706</u> 1 280 611

Таблица 4.8 — Календарный план работ подготовительного периода

№ строки	Наименование отдельных сооружений или видов работ	Сметная стоимость, тыс. руб.		Распределение капвложений и объемов СМР по месяцам строительства	
		Всего	в том числе СМР	4	5
1	2	3	4	5	6
1	Освоение площадки	210 607	210 607	210 607 210 607	—
2	Вертикальная планировка	631 822	631 822	315 911 315 911	315 911 315 911
3	Временные здания и сооружения	110 674	110 674	—	110 674 110 674
4	Трансформаторная подстанция	579 801	341 059	—	579 801 341 059
5	Кабельные электросети	161 957	161 957	—	161 957 161 957
6	Проезды	843 381	843 381	—	843 381 843 381
7	Водопровод	221 896	221 896	—	221 896 221 896
8	Канализация	257 695	257 695	—	257 695 257 695
9	Теплосеть	384 030	384 030	—	384 030 384 030
10	Газопровод	230 421	230 421	—	230 421 230 421
11	Прочие и неучтенные работы	1 071 548	1 027 174	535 774 513 687	535 774 513 687
	Всего в подготовительный период	4 703 832	4 420 716	1 062 292 1 040 105	3 641 540 3 380 611

4.10 Графики распределения капвложений, объемов СМР и потребности в кадрах строителей

По данным графы календарного плана «Всего по строительству комплекса» (таблица 4.7) строим графики распределения капвложений и объемов СМР (приложение 2).

График потребности в кадрах строителей (рабочих) строим по усредненному количеству рабочих, занятых в рассматриваемом квартале. Усредненное количество рабочих определяется путем деления объема СМР по периодам строительства на среднюю выработку одного рабочего за соответствующий период (квартал).

Средняя выработка одного рабочего в день определяется путем деления объема СМР по всему комплексу на суммарные затраты труда:

$$87\,566\,646:45\,857=1910 \text{ тыс. руб./дн.}$$

Среднемесячная выработка одного рабочего определяется путем умножения средней дневной выработки на количество рабочих дней в месяце (в среднем – 22 рабочих дня):

$$1910 \cdot 22 = 42\,020 \text{ тыс. руб./мес.}$$

Среднеквартальная выработка равна трем месячным выработкам:
 $42\ 020 \cdot 3 = 126\ 060$ тыс. руб./кварт.

Потребное количество рабочих по кварталам соответственно равно:

1 год II квартал: $7\ 458\ 766 : 126\ 060 = 59$ чел.;

III квартал: $18\ 973\ 764 : 126\ 060 = 151$ чел.;

IV квартал: $33\ 226\ 598 : 126\ 060 = 264$ чел.;

2 год I квартал: $19\ 163\ 181 : 126\ 060 = 152$ чел.;

II квартал: $7\ 463\ 726 : 126\ 060 = 59$ чел.;

III квартал: $1\ 280\ 611 : 21\ 010 = 61$ чел. (квартал неполный – 0,5 мес.).

По полученным данным строим график потребности в кадрах строителей (приложение 2).

4.11 Ресурсные расчеты в составе ПОС

На основании календарного плана и графика распределения объемов СМР по периодам строительства определяем объемы СМР по календарным годам:

Всего – 87,567 млрд. руб.

1-й год: $7\ 458\ 766 + 18\ 973\ 764 + 33\ 226\ 598 = 59\ 659\ 128$ тыс. руб. = 59,659 млрд. руб.
($59,659 / 87,567 \cdot 100 = 68,13\%$)

2-й год: $19\ 163\ 181 + 7\ 463\ 726 + 1\ 280\ 611 = 27\ 907\ 518$ тыс. руб. = 27,908 млрд. руб.
($27,908 / 87,567 \cdot 100 = 31,87\%$).

В составе ПОС согласно [1] составляются:

1. Ведомость потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах.

2. Расчет потребности в технических ресурсах (воде, электроэнергии, топливе, паре, сжатом воздухе и других ресурсах).

Кроме этого, для расчета потребности в открытых складах необходимо знать потребность в материалах, изделиях и конструкциях, которая в учебных целях также определена в форме таблицы по укрупненным показателям расхода материалов (на 100 м² общей площади жилых зданий, на 1000 м³ строительного объема общественных зданий, на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР производственных зданий – см. таблицы 5.6, 5.7). При наличии разработанных в составе сметной документации «Ведомостей ресурсов» потребность в материалах определяется на основании их.

Расчет потребности в указанных выше материально-технических ресурсах производится на основании нормативных показателей расхода соответствующих ресурсов на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в ценах на 01.01.2006 г. с пересчетом в уровень текущих цен согласно рекомендациям раздела 3 настоящих методических указаний.

Потребное количество ресурсов (P) определяется по формуле:

$$P = p \cdot C \cdot k, \quad (4.2)$$

где p – норма расхода ресурса на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в текущих ценах (см. таблицы 5.6, 5.8, 5.9 и указания раздела 3);

C – расчетный годовой объем СМР в текущих ценах, млрд. руб.;

k – территориальный коэффициент:

равный 1 – для расчета потребности в материалах и средствах механизации;

равный 1,02 – для расчета расхода электроэнергии, топлива, пара;

равный 1,03 – для расчета расхода воды, сжатого воздуха и кислорода.

Расчет потребности в ресурсах для рассматриваемого примера приведен в таблицах 4.9, 4.10, 4.11.

Таблица 4.9 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании

№ п/п	Наименование материалов, изделий и конструкций	Единица измерения	Потребное количество / норма расхода										по периодам стр-ва	
			Всего	в т.ч. по отдельным объектам						Дет. сад (12100 м²)	1 год (68,13 %)	2 год (31,87 %)		
				Жил. дом № 1 (1287 м²)	Жил. дом № 2 (1287 м²)	Жил. дом № 3 (649 м²)	Жил. дом № 4 (649 м²)	Жил. дом № 5 (4368 м²)	Жил. дом № 6 (4368 м²)					
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
1	Сборные бетонные и ж/б конструкции	м³	9402,81	590,73 45,9	590,73 45,9	297,89 45,9	297,89 45,9	3241,06 74,2	3241,06 74,2	1143,45 94,5	6406,13	2996,68		
2	Стальные конструкции	т	62,92	—	—	—	—	—	—	62,92 5,2	42,87	20,05		
3	Блоки оконные и дверные	м²	6171,30	517,37 40,2	517,37 40,2	260,90 40,2	260,90 40,2	1904,45 43,6	1904,45 43,6	805,86 66,6	4204,51	1966,79		
4	Бетон	м³	423,01	6,44 0,5	6,44 0,5	3,25 0,5	3,25 0,5	131,04 3,0	131,04 3,0	141,57 11,7	288,20	134,81		
5	Раствор	м³	2015,05	283,14 22,0	283,14 22,0	142,78 22,0	283,14 22,0	205,3 4,7	205,3 4,7	752,62 62,2	1372,85	642,20		
6	Кирпич	тыс. шт.	1187,01	347,49 27	347,49 27	175,23 27	175,23 27	—	—	141,57 11,7	808,71	378,30		
7	Мастика	т	118,58	29,99 2,33	29,99 2,33	15,12 2,33	15,12 2,3	0,87 0,02	0,87 0,02	26,62 2,2	80,79	37,79		
8	Рулонные материалы	м²	46762,4	4491,63 349	4491,63 349	2265,01 349	2265,01 349	10701,6 245	10701,6 245	11845,9 979	31859,22	14903,18		
9	Утеплитель	м³	631,77	57,66 4,48	57,66 4,48	29,08 4,48	29,08 4,48	132,35 3,03	132,35 3,03	193,60 16,0	430,42	201,34		
10	Стекло	м²	4489,35	337,19 26,2	337,19 26,2	170,04 26,2	170,04 26,2	1367,18 31,3	1367,18 31,3	740,52 61,2	3058,60	1430,76		
11	Цемент	т	2811,46	186,62 14,5	186,62 14,2	94,11 14,5	94,11 14,5	1083,26 24,8	1083,26 24,8	83,49 6,9	1915,45	896,01		
12	Щебень и гравий	м³	111,32	—	—	—	—	—	—	111,32 9,2	75,84	35,48		
13	Песок	м³	761,09	—	—	—	—	—	—	761,09 62,9	518,53	242,56		
14	Лесоматериалы	м³	128,82	1,42 0,11	1,42 0,11	0,71 0,11	0,71 0,11	4,8 0,11	4,8 0,11	114,95 9,5	87,76	41,05		
15	Керамическая плитка	м²	1385,77	108,11 8,4	108,11 8,4	54,52 8,4	54,52 8,4	366,91 8,4	366,91 8,4	326,70 27,0	944,13	441,64		
16	Краски	т	12,74	0,91 0,071	0,91 0,071	0,46 0,071	0,46 0,071	3,14 0,072	3,14 0,072	3,70 0,306	8,68	4,06		
18	Линолеум	м²	14626,8	1312,74 102	1312,74 102	661,98 102	661,98 102	4455,36 102	4455,36 102	1766,6 146,0	9965,24	4661,56		

В таблице 4.9 в числителе указано потребное количество материалов, а в знаменателе – норма расхода согласно таблице 5.7

Таблица 4.10 – Ведомость потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах

№ п/п	Наименование машин и механизмов	Единица измерения	Пок-ль на 1 млрд. в ценах на 01.01.2006	Пок-ль на 1 млрд. в ценах на 01.03.2014 (I=6,7035)	Расчетная потребность		
					Всего (87,567 млрд.р.)	в т.ч. по годам	
						1 год (59,659 млрд.р.)	2 год (27,908 млрд.р.)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Экскаваторы одноковшовые, емкостью ковша	м³	0,102	0,01522	1,33	0,91	0,42
2	Скреперы, емкостью ковша	м³	0,019	0,00283	0,25	0,17	0,08
3	Бульдозеры	шт.	0,38	0,05669	4,96	3,38	1,58
4	Автогрейдеры	шт.	0,04	0,00597	0,53	0,36	0,17
5	Погрузчики одноковшовые, грузоподъемностью	т	0,122	0,01820	1,60	1,09	0,51
6	Автопогрузчики	шт.	0,03	0,00448	0,39	0,27	0,12
7	Краны башенные, грузоподъемностью	т	1,86	0,27747	24,30	16,55	7,75
8	Краны стреловые, грузоподъемностью	т	3,753	0,55986	49,02	33,40	15,62
9	Трубоукладчики, грузоподъемностью	т	0,064	0,00955	0,84	0,57	0,27
10	Подъемники строительные, грузоподъемностью	т	0,097	0,01447	1,26	0,86	0,40
11	Автотранспорт	т	10,51	1,56784	137,29	93,54	43,76

Расчет потребности в основных строительных машинах на примере экскаваторов одноковшовых:

– норма расхода ресурса согласно таблице 5.9 – **0,102 м³/млрд. руб. в ценах на 01.01.2006 г.**;

– пересчитываем норму расхода в текущие цены с учетом $I = 6,7035$ на 1 марта 2014 г. по формуле (3.5): **0,102*6,7035=0,01522 м³/млрд. руб. в ценах на 1 марта 2014 г.**;

– потребное количество на 1-й год строительства при годовом объеме СМР на 1 марта 2014 г. **С₁=59,659 млрд. руб.: 59,659*0,01522=0,91 м³**;

– потребное количество на 2-й год строительства при годовом объеме СМР на 1 марта 2014 г. **С₂=27,908 млрд. руб.: 27,908*0,01522=0,42 м³**;

– всего: **0,91+0,42=1,33 м³** (см. таблицу 4.10).

Таблица 4.11 – Расчет потребности в технических ресурсах

№ п/п	Наименование ресурсов	Единица измерения	Территориальные коэффициенты		Потребность по годам		Источники снабжения
			k_1	k_2	1 год	2 год	
1	2	3	4	5	6	7	8
	Объемы СМР в ценах на 01.03.2014 г.	млрд. руб.	—	—	59,659	27,908	
	Объемы СМР в ценах на 01.01.2006 г. ($n=6,7035$)	млрд. руб.	—	—	8,900	4,163	
1	Электроэнергия	кВт	1,02	—	$\frac{154,32}{17}$	$\frac{106,16}{25}$	Проектируемая ТП
2	Топливо	т	1,02	—	$\frac{90,78}{10}$	$\frac{46,71}{11}$	Существующие теплосети
3	Пар	кг/час	1,02	—	$\frac{272,33}{30}$	$\frac{148,63}{35}$	Существующая котельная
4	Сжатый воздух	шт.	—	1,03	$\frac{5,23}{0,57}$	$\frac{2,74}{0,64}$	Компрессорная станция
5	Вода на производственные и хозяйственные нужды	л/сек	—	1,03	$\frac{0,37}{0,04}$	$\frac{0,17}{0,04}$	Временный водопровод (см. примечание 3)
6	Вода на пожаротушение	л/сек	—	1,03	20	20	Площадь строительной площадки до 50 га
7	Кислород	тыс. м ³	—	1,03	$\frac{10,00}{1,091}$	$\frac{4,68}{1,091}$	Баллоны со сж. газом

Примечания:

1. В числителе указана потребность в ресурсе, в знаменателе – норма расхода на 1 млрд. руб. в ценах на 01.01.2006 г.

2. Расчет потребности в технических ресурсах выполнен по формуле (3.4). Так, потребность в электроэнергии на 1-й год строительства определена следующим образом:

- годовой объем СМР в ценах на 01.01.2006 г. определен путем деления годового объема в ценах на 01.03.2014 г. на соответствующий индекс изменения стоимости СМР:

$$59,659:6,7035=8,900 \text{ млрд. руб.};$$

- норма расхода электроэнергии на 1 млрд. руб. по таблице 5.8 составляет **17 кВт (знаменатель)**;

- потребность в электроэнергии на 1-й год строительства с учетом территориального коэффициента $k_1=1,02$: $17*8,900*1,02=154,32 \text{ кВт (числитель)}$.

3. Диаметр временного водопровода определяется по формуле:

$$D = 2 \sqrt{\frac{Q * 1000}{\pi * v}} \quad (4.3)$$

где Q – расход воды с учетом пожаротушения, л/сек;

v – средняя скорость движения воды по трубам, в предварительных расчетах принимаем 1,5 – 2 м/сек.

$$D = 2 * \sqrt{\frac{(20 + 0,37) * 1000}{3,14 * 1,5}} = 131,5 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр временного водопровода 150 мм.

4.12 Расчет и проектирование временного строительного хозяйства для общеплощадочного стройгенплана

Расчет и проектирование временного хозяйства производится согласно рекомендациям, изложенным в «Методических указаниях» [19], [20] и «Справочном и нормативном материале для выполнения организационно-технологических расчетов» [18].

4.12.1 Расчет и проектирование временных зданий

Расчет потребных площадей временных зданий выполняем на период нахождения на площадке максимального количества рабочих. В рассматриваемом примере это 1 год IV квартал – 264 человека.

По категориям работающих они распределяются следующим образом (по таблице 5.4):

- рабочие (Р) – 85 % (264 чел.);
- ИТР (И) – 8 %;
- служащие (С) – 5 %;
- младший обслуживающий персонал, МОП (М) – 2 %.

Общее количество работающих N будет равно: $N = \frac{264}{85} * 100 = 311$ чел.

ИТР $I=311*0,08=25$ чел.;

Служащие $C=311*0,05=16$ чел.;

МОП $M=311*0,02=6$ чел.

Количество работающих в наиболее многочисленную смену составит:

$N_{max}=1,05*(P*0,7+(I+C+M)*0,5*0,8)=1,05*(264*0,7+(25+16+6)*0,5*0,8)=214$ чел.

Расчет временных зданий сведен в таблицу 4.12.

Таблица 4.12 – Расчет и проектирование временных зданий

№ п/п	Наименование временных зданий	Обслуживаемый зданием контингент, чел.	Норм. показатель площади на 1 чел., м ² /чел.	Расчетная площадь, м ²	Принятое здание			
					Тип	Принятая площадь, м ²	Размеры в плане, м	Кол-во зданий, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Гардеробные	1,04P=275	0,7	192,5	420-01-10	65,6	2,7x27	4
					420-01-8	43,7	2,7x18	1
2	Душевые мужские	0,7(1,04P*0,7)=134	0,54	72,36	См. п. 1			
3	Душевые женские	0,3(1,04P*0,7)=58	0,54	31,32	См. п. 1			
4	Уборные мужские	0,7N _{max} =150	0,1	15,0	5055-27А	20,5	7,5x3,1	1
5	Уборные женские	0,3N _{max} =64	0,1	6,4				
6	Умывальные	N _{max} =214	0,02	4,28	См. п. 1			
7	Сушилка	0,7(1,04P)=192	0,2	38,4	420-04-9	14,5	2,7x6	3
8	Столовая	0,75N _{max} =160	0,7	112,0	420-04-34	112,0	6,8x18	1
9	Помещение для обогрева рабочих	0,7(1,04P)=192	0,2	38,4	420-04-9	14,5	2,7x6	3
10	Кантора	0,505*0,8(I+C+M)=19	4,0	76	420-04-46	74,5	6,9x12	1
11	Красный уголок	N _{max} =214	0,4	85,6	5055-14	89,9	12,5x7,5	1
12	Диспетчерская	(1 рабочее место на 100 чел.)=3	7	21,0	420-01-3	22,0	2,7x9	1
13	Медпункт	(1 рабочее место на 300 чел.)=1	20	20,0	420-04-37	24,8	4x6,9	1

4.12.2 Расчет и проектирование складского хозяйства

Расчет закрытых складов и навесов производится по укрупненным показателям на 1 млрд. руб. годового объема СМР (таблица 5.11) по формуле (3.6) для года с максимальным объемом СМР.

В примере это 1-й год – объем СМР составляет **59,659 млрд. руб.** на 01.03.2014 г.

Расчет закрытых складов приведен в таблице 4.13.

Открытые складские площадки рассчитываются на основе годовой потребности в материалах (таблица 4.9) и расчетной площади склада на натуральный измеритель материалов (таблица 5.11). Период потребления материалов принимается равным одному году – **264 рабочих дня**. Расчет открытых складов представлен в таблице 4.14.

Методика расчета складов изложена в «Методических указаниях» [19], [20].

Таблица 4.13 – Расчет и проектирование закрытых складов и навесов

Вид склада и перечень хранимых материалов	Ед. изм.	Годовой объем СМР в ценах на 01.03.2014, млрд. руб.	Норм. показатель площади на 1 млрд. руб. в ценах на 01.01.2006	Норм. показатель площади на 1 млрд. руб. в ценах на 01.03.2014	Расч. площадь склада, м ²	Принятый склад			
						Тип	Принятая площадь, м ²	Р-ры в плане, м	Кол-во зданий, шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Закрытый отопляемый склад									
Химикаты, краски, олифа, паркет и т.д.	1 млрд. руб.	59,659	5,95	0,8876	52,95	МИРП-1	25,0	9x3,1	2
Итого					52,95		50,0		
2. Закрытый неотапливаемый склад									
Цемент	То же	59,659	2,26	0,3371	20,11	1129-К	17,8	6,4x3,1	1
Гипс	-«-	59,659	1,89	0,2819	16,82	МИРП-1	25,0	9x3,1	1
Известь	-«-	59,659	1,12	0,1671	9,96				
Войлок, минвата, теплоизоляционные материалы и др.	-«-	59,659	7,19	1,0726	63,99	420-04-8	62,2	6x11	1
Итого					110,88		105,0		
3. Навес									
Сталь арматурная	-«-	59,659	0,57	0,0850	5,07	420-06-34	196,5	12x18	1
Рулонные материалы, плитка, ац листы и др.	-«-	59,659	11,91	1,7767	105,0				
Столярные и пластичные изделия	-«-	59,659	3,22	0,4803	28,65				
Битумная мастика	-«-	59,659	3,22	0,4803	28,65				
Итого					167,37				

Таблица 4.14 – Расчет и проектирование открытых складских площадок

№ п/л	Наименование материалов, единица измерения	Общий расход	Период потребления, дн.	Норма запаса, дн.	Коэффициенты		Расч. запас материала	Расч. площадь склада на ед. изм., м ²	Требуемая площадь склада, м ²	Размеры в плане, м
					поступления K ₁	потребления K ₂				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Сборные ж/б конструкции, м ³	6406,13	264	10	1,1	1,3	347,0	2,5	867,5	См. строительный план
2	Сталь, т	42,87	264	12	1,1	1,3	2,79	1,5	4,19	
3	Кирпич, тыс.шт.	808,71	264	10	1,1	1,3	43,81	2,5	109,53	
4	Щебень, гравий, м ³	75,84	264	10	1,1	1,3	4,11	0,5	2,06	
5	Песок, м ³	518,53	264	10	1,1	1,3	28,09	0,5	14,05	
ИТОГО									997,33	

4.13 Мероприятия по безопасности и охране труда, противопожарной безопасности, охране окружающей среды

При организации строительной площадки и производстве СМР необходимо строго соблюдать правила техники безопасности в соответствии с ТКП 45-1.03-40-2006 "Безопасность труда в строительстве. Общие требования" и ТКП 45-1.03-44-2006 "Безопасность труда в строительстве. Строительное производство", а также руководствоваться ППБ 2.09-2002* "Правилами пожарной безопасности РБ при производстве строительного-монтажных работ".

При возникновении на строительной площадке опасных условий работы (оползни, осадки грунта, обрыв электролиний и т.п.) люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Металлические части строительных машин и механизмов с электроприводом, а также рельсовые подкрановые пути должны быть заземлены.

Работы и передвижение строительных машин должны производиться под непосредственным руководством ИТР. Установка монтажных кранов должна производиться так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью крана и строением, штабелями грузов и любыми предметами было не менее 1,0 м.

Необходимые подъезды к строительной площадке, внутриплощадочные проезды и ограждение территории строительства должны выполняться до начала строительства.

При организации строительной площадки, участков работ, проездов строительных машин, проходов для людей следует устанавливать опасные зоны, в пределах которых постоянно действуют или могут действовать опасные производственные факторы. Опасные зоны во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены и обозначены знаками и надписями установленной формы.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее ширины входа с вылетом на расстояние не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть в пределах 70°-75°.

Искусственное освещение рабочих мест, проходов и проездов на строительстве в темное время суток произведено в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85 "Нормы освещения строительных площадок". Установка прожекторов предусмотрена вдоль дорог (проездов) и в местах складирования строительных материалов и конструкций. При освещении рабочих мест рекомендуется использовать легкие переносные светильники и переносные прожекторные вышки.

На всех участках строительства, где это требуется по условиям работы – у машин и механизмов, на автомобильных дорогах и в других опасных местах – должны быть выполнены хорошо видимые, а в темное время суток освещены предупредительные и указательные надписи или знаки безопасности, плакаты и инструкции по технике безопасности.

Скорость движения транспорта на строительной площадке не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах и в рабочих зонах – 5 км/ч.

Строительная площадка должна иметь запасной пожарный выезд. Загромождать подъезды, проезды, входы в здания и выходы, а также подходы к пожарному инвентарю запрещается.

Каждый строительный объект должен быть обеспечен системой противопожарного водоснабжения. К началу основных строительных работ строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным водоснабжением от пожарных гидрантов на водопроводной сети. На территории стройплощадки должны быть установлены огнетушители, бочки с водой, ящики с песком и щиты с противопожарным инвентарем. На видных местах должны быть вывешены инструкции о мерах пожарной безопасности, порядок привлечения сил и средств для тушения пожара и другие организационные документы, памятки, плакаты.

Строительная площадка должна оборудоваться системами оповещения и связи для вызова пожарных аварийно-спасательных подразделений. На строительной площадке должна быть установлена телефонная или радиосвязь, а также необходимо иметь исправные звуковые сигналы (колокол, сирена и другие) для подачи тревоги, около которых должны быть вывешены надписи "Пожарный сигнал".

Между временными зданиями и сооружениями соблюдать противопожарные разрывы. Противопожарные разрывы между группами временных зданий и сооружений и от них до других строений, в том числе строящихся зданий и сооружений, должны быть не менее 18 м.

Отдельные блок-контейнеры (производственные, бытовые и иного назначения) допускается располагать группами с числом не более 10 в группе и общей площадью не более 800 м².

Склады и открытые площадки для хранения материалов и изделий должны отвечать требованиям и нормам техники безопасности и правилам противопожарной безопасности.

Легковоспламеняющиеся и горючие материалы необходимо хранить в негорюемых сооружениях. Хранение их в подвальных помещениях запрещено.

Строительную площадку, строящиеся и временные здания и сооружения следует содержать в чистоте. Территория строительной площадки должна быть очищена от сухой травы, коры, щепы, опилок и других горючих отходов. Горючие строительные отходы необходимо ежедневно убирать с мест производства работ и территории строительной площадки в места их временного хранения. Места временного хранения горючих отходов на территории строительной площадки должны размещаться на расстоянии не менее 18 м от существующих зданий (сооружений).

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды, которые должны включать рекультивацию земель, предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу.

На территории строящихся объектов не допускается непредусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарника.

При оборудовании строительной площадки необходимо предусматривать специальные зоны для технического обслуживания, мойки и заправки машин и механизмов. Расположение этих зон должно исключить попадание сточных вод, топлива, масла в культурный слой почвы и на растительность. На выезде со строительной площадки необходимо оборудовать места для очистки колёс от грязи, в целях недопущения выноса её на улицы населённого пункта.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на стройплощадке, должны очищаться и обезвреживаться. Для сбора мусора и отходов производства необходимо оборудовать контейнеры, которые маркируются и размещаются в отведенных для них местах.

Все требования по охране труда, противопожарной безопасности и охране окружающей среды должны быть отражены на строительном генеральном плане.

4.14 Техничко-экономические показатели ПОС

Техничко-экономические показатели ПОС рассчитываются в текущих ценах (на 1 марта 2014 г.).

1. Общая сметная стоимость строительства -	91 349 556 тыс. руб.
2. Стоимость СМР -	87 566 646 тыс. руб.
3. Соотношение стоимости оборудования и СМР -	4,32 %.
4. Общая продолжительность строительства комплекса:	
нормативная -	20,5 мес.;
планируемая по линейной модели -	15,5 мес.;
в т.ч. продолжительность подготовительного периода -	2 мес.
5. Затраты труда на выполнение всего объема СМР -	45 857 чел.-дн.
6. Максимальная численность рабочих -	264 чел.
7. Средняя выработка на 1 чел.-дн. при выполнении СМР -	1910 тыс. руб./чел.-дн.
8. Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства -	2 062 301 тыс. руб.

При сокращении сроков строительства достигается экономический эффект в сфере деятельности строительных организаций за счет сокращения их условно-постоянных расходов ($\mathcal{E}_{смo}$) и в сфере эксплуатации построенных производственных комплексов за период их досрочного функционирования ($\mathcal{E}_{нх}$).

$$\mathcal{E}_{смo} = УПР * (1 - T_{пл} / T_n), \quad (4.4)$$

где УПР – условно-постоянные расходы в составе себестоимости СМР по строительству комплекса, определяемые по формуле:

$$УПР = 1\%M + 5\%Зп + 15\%Эм + 50\%ОХРиОПР, \quad (4.5)$$

где M , $Зп$, $Эм$, $ОХРиОПР$ – соответствующие статьи затрат в себестоимости СМР: материалы (с учетом транспортных расходов), зарплата рабочих, эксплуатация машин и механизмов, общехозяйственные и общепроизводственные расходы. Определяются по сметной документации при ее наличии, а при отсутствии сметных данных – по укрупненной отраслевой структуре сметной стоимости СМР (для жилищно-гражданских комплексов: $M - 45,1\%$, $Зп - 13,3\%$, $Эм - 3,6\%$, $ОХРиОПР - 16,0\%$);

$T_{пл}$, T_n – планируемая по календарному плану и нормативная продолжительность строительства, мес.

$$\mathcal{E}_{нх} = E_n * C * (T_n - T_{пл}), \quad (4.6)$$

где E_n – коэффициент эффективности капитальных вложений, при внедрении новых технологий и строительстве новых предприятий принимается равным 0,15 руб.;

C – сметная стоимость строительства комплекса, тыс. руб.;

В формулу (4.6) значения продолжительностей $T_{пл}$, T_n подставляются в годах.

Эффект $\mathcal{E}_{нх}$ определяется только для производственных объектов.

Общий экономический эффект:

$$\mathcal{E}_{с} = \mathcal{E}_{смo} + \mathcal{E}_{нх}. \quad (4.7)$$

Определим экономический эффект от сокращений продолжительности строительства для рассматриваемого примера. Для жилищно-гражданского комплекса он будет включать только составляющую $\mathcal{E}_{смo}$.

$УПР = 87\,566\,646 * (0,01 * 0,451 + 0,05 * 0,133 + 0,15 * 0,036 + 0,5 * 0,16) = 8\,455\,435$ тыс. руб.

$\mathcal{E}_{смo} = 8\,455\,435 * (1 - 15,5 / 20,5) = 2\,062\,301$ тыс. руб.

5 СПРАВОЧНЫЙ И НОРМАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ

Таблица 5.1 – Укрупненные показатели стоимости СМР на натуральную единицу измерения в ценах на 01.01.2006 г.

Наименование объектов строительства	Единица измерения	Стоимость СМР на ед. изм., руб.
1	2	3
Производственные здания	м³	65 800-172 700
Трансформаторные подстанции	м²	1 113 300
Сельскохозяйственное строительство (МТФ)	м³	53 300-66 600
Административные и административно-торговые здания	м³	158 100-183 400
Объекты культуры	м³	363 750
Учреждения образования	м³	192 400
Объекты здравоохранения	м³	245 850
Бассейны	м³	288 900
Жилые дома крупнопанельные	м²	583 960
Жилые дома кирпичные 5-этажные	м²	732 000-832 900
Жилые дома кирпичные 9-этажные	м²	625 400-740 900
Жилые дома сборно-монолитные малозэтажные	м²	686 900
Жилые дома сборно-монолитные многоэтажные	м²	624 300
Жилые дома деревянные одноквартирные	м²	833 400
Жилые дома каменные одноквартирные	м²	805 800
Электросети	м	32 000
Слаботочные сети	м	17 950
Сети водопровода	м	51 400
Сети канализации	м	143 900
Сети газоснабжения	м	66 100
Сети теплоснабжения	м	184 800
Благоустройство и озеленение (в комплексе)	м²	38 200
Вертикальная планировка	м²	5 900
Освоение площадки	м²	1 967
Озеленение	м²	8 700
Проезды и площадки с асфальтобетонным покрытием	м²	44 300
Тротуары и площадки с покрытием из мелкоштучной плитки	м²	55 200

Таблица 5.2 – Соотношение стоимости СМР отдельных стадий возведения зданий

Наименование объектов строительства	Соотношение стоимости СМР отдельных стадий возведения зданий в % от стоимости СМР				
	подземная часть	надземная часть	отделка	специальные работы	сдача
1	2	3	4	5	6
Одноэтажные промздания со сборным ж/б каркасом объемом до 100 тыс. м ³	15-20	45-50	20-25	10-15	2-3
То же, объемом свыше 100 тыс. м ³ до 150 тыс. м ³	12-18	45-55	20-27	10-15	2-3
То же, объемом свыше 150 тыс. м ³	12-18	50-55	25-30	10-15	2-3
Многоэтажные производственные здания	10-15	50-55	25-35	10-15	0,5-1
Многоэтажные административные здания	10-12	50-55	25-35	10-15	0,5-1
Трансформаторные подстанции	15-20	45-50	10-15	15-17	0,5
Холодильники	15-20	45-50	15-20	10-15	0,5
Насосные, котельные	15-20	45-50	15-20	10-15	0,5
Силосные корпуса	10-15	50-55	12-20	15-17	0,5
Жилые дома кирпичные:					
4-5 этажей	8-10	50-57	25-30	10-15	0,5-1
9-12 этажей	4-6	55-60	27-32	12-15	0,5
Жилые дома КГД и блочные:					
4-5 этажей	6-10	50-55	25-30	10-12	0,5-1
9-12 этажей	4-6	55-60	27-32	12-15	0,5
14-16 этажей	3-5	57-65	28-35	12-15	0,5
Жилые дома более 20 этажей	2-4	57-65	28-35	12-15	0,5-1
Детские сады и ясли	15-17	45-50	25-30	10-15	0,5-1
Предприятия торговли и общественного питания	15-17	45-50	25-30	10-15	0,5-1
Объекты культуры	10-15	47-55	28-32	10-15	0,5
Учебные заведения	15-17	45-50	25-30	10-15	0,5
Лечебные заведения	8-12	50-52	25-32	10-15	0,5
Спортивные сооружения	15-17	45-50	25-30	10-12	0,5
Гаражи	15-20	45-50	20-22	10-12	0,5
<i>Примечание:</i>					
<i>– таблица составлена на основании данных объектов-аналогов</i>					

Таблица 5.3 – Удельный вес стоимости оборудования и временных зданий в стоимости СМР по отраслям народного хозяйства

Наименование отраслей	Удельный вес в % от стоимости СМР	
	оборудования, мебели, инвентаря (от стоимости СМР соответствующего объекта)	временных зданий и сооружений (от итога глав 1-7 титульного списка)
1	2	3
Машиностроение	52,0	1,8
Химическая промышленность	90,0	2,1
Промышленность стройматериалов	60,0	1,2
Легкая промышленность	83,0	1,3
Лесная и деревообрабатывающая промышленность	64,0	2,2
Пищевая промышленность	72,0	1,6
Трансформаторные подстанции	70,0	1,4
Сельскохозяйственное строительство	33,0	1,6
Спортивные сооружения	15,0	0,9
Торговля и общественное питание	12,0	0,9
Народное образование	15,0	0,9
Жилищное строительство	2,5	0,7
Объекты культуры	12,0	0,9
Здравоохранение	33,0	0,9
Бытовое обслуживание	5,0	0,7
Коммунальное строительство	5,0	0,6

Примечание:
 – графа 2 таблицы составлена на основании данных объектов-аналогов;
 – графа 3 таблицы составлена с использованием РСН 8.01.102-2007 «Сборник ресурсно-сметных норм на строительство временных зданий и сооружений» и с учетом среднеотраслевой структуры СМР на 01.01.2006 г.: основная зарплата – 5,54 %, эксплуатация машин 5,71 % (в том числе зарплата машинистов – 15 %)

Таблица 5.4 – 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 строительство в условиях города	78,7	13,4	4,3	3,6
Жилищно-гражданское строительство	85	8	5	2
Строительство инженерных сетей и сооружений	78,9-83,7	12,3-17,1	2,8-4,1	0,6
Сельское и водохозяйственное строительство	83	13	3	1

Таблица 5.5 – Рекомендуемая технологическая специализация бригад и выработка в ценах на 01.01.2006 г.

Этап работ	Вид бригады	Специализация бригады	Выполняемые основные работы	Рекомендуемая численность		Выработка на 1 чел.-дн., руб./чел.-дн.
				пром. и град. стр-во	сельск. стро-во	
1	2	3	4	5	6	7
А. Генподрядные организации						
Возведение надземной части здания	Комплексная	Монтажники	Монтаж конструкций и сопутствующие работы	14-20	15-20	600 000-1 100 000
	-«-	Каменщики	Кирпичная кладка и монтаж конструкций	18-25	15-20	240 000-290 000
	-«-	Плотники-бетонщики	Заполнение проемов, подготовка под полы, перегородки	14-20	12-16	250 000-470 000
	Специализированная	Кровельщики	Пароизоляция, теплоизоляция, стяжка, устройство покрытия	6-12	10-12	240 000-300 000
Б. Субподрядные организации						
Возведение подземной части здания	Специализированная	Бригада нулевого цикла	Подготовка к строительству, фундаменты, благоустройство	15-20	15-20	300 000-400 000
Работы по освоению площадки	-«-	Машинисты, землекопы	Вертикальная планировка, освоение территории	10-12	10-12	330 000-660 000
Внешние инженерные сети	Комплексная	Разные профессии	Прокладка инженерных сетей	5-10	5-10	300 000-500 000
Автомодороги и площадки	-«-	Дорожники	Работы по устройству дорог из асфальтобетона	5-10	5-10	590 000-600 000
Благоустройство и озеленение территории	-«-	Разные профессии	Пешеходные дорожки, площадки, МАФ, озеленение	5-10	5-10	220 000-300 000
Отделочные работы	Специализированная	Штукатуры-облицовщики	Штукатурные и облицовочные работы, полы из плитки, линолеума	15-20	12-16	90 000-220 000
	-«-	Маляры	Все виды окрасок, обойные работы	15-20	12-16	90 000-120 000
	-«-	Столяры-плотники	Встроенная мебель, дощатые полы	10-12	10-12	180 000-310 000
	-«-	Паркетчики	Паркетные полы всех видов, полы из ламината	10-12	10-12	290 000-1000 000
Специальные внутренние работы	-«-	Сантехники (электрики)	Внутренние сантехнические (электромонтажные) работы	6-10	5-8	190 000-400 000
Специальные монтажные работы	-«-	Монтажники-наладчики	Монтаж оборудования, ПНР	6-10	5-8	55 000-120 000
Прочие работы	-«-	Разные профессии	Мелкие внутренние работы, подготовка к сдаче	5-10	5-10	150 000-170 000
Примечание: показатели выработки определены на основании данных объектов-аналогов						

Таблица 5.6 – Нормативные показатели для определения потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в ценах на 01.01.2006 г. по производственным объектам

Наименование видов работ и ресурсов	Единица измерения	Отрасли народного хозяйства				
		химическая пром.	машиностроение	пром. стройматериалов	лесная и бумажная пром.	сельское стр-во
1	2	3	4	5	6	7
Бетон	тыс. м3	0,318	0,800	1,159	1,368	0,851
Раствор	тыс. м3	0,079	0,155	0,164	0,244	0,419
Оборный бетонные и железобетонные конструкции	тыс. м3	0,175	0,284	0,514	0,427	0,332
Стальные конструкции	тыс. т	0,015	0,083	0,156	0,070	0,028
Опалубка	тыс. м2	0,210	0,867	0,487	0,868	0,562
Арматура для железобетонных конструкций	тыс. т	0,032	0,063	0,038	0,035	-
Гравий, щебень	тыс. м3	0,763	0,972	0,884	0,929	0,322
Песок	тыс. м3	0,533	0,697	0,949	1,567	0,632
Цемент, известь	тыс. т	0,173	0,405	0,461	0,328	0,331
Лес крупный, пиленный	тыс. м3	0,032	0,203	0,089	0,165	0,209
Столярные изделия	тыс. м2	0,102	0,016	0,482	0,289	0,573
Стекло	тыс. м2	0,105	0,389	0,750	0,577	0,293
Сталь арматурная, сортовая, кровельная	тыс. т	0,049	0,101	0,012	0,047	0,037
Рулонные материалы	тыс. м2	3,282	6,263	9,412	6,486	4,157
Керамзит	тыс. м3	0,017	0,197	0,015	-	-
Кирпич	тыс. шт.	50,105	27,830	45,144	241,35	451,44
Битум	тыс. т	0,031	29,021	0,021	0,049	0,014
Плитка	тыс. м2	0,156	0,662	0,164	0,185	0,238
Краска	т	0,496	1,215	0,447	0,848	0,755
Асбестоцементные листы	тыс. м2	-	-	0,251	0,210	4,060
Линолеум	тыс. м2	-	-	0,150	0,098	-

Примечание:

- в таблице использованы «Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства» [2] с учетом индексации стоимости СМР;

- при отсутствии отрасли в таблице в учебных целях рекомендуется использовать показатели по отрасли «Машиностроение»

Таблица 5.7 – Нормативные показатели для определения потребности в материалах, изделия и конструкциях на 100 м² площади жилых зданий и 1000 м³ строительного объема общественных зданий

Наименование видов работ и ресурсов	Единица измерения	Жилые здания, на 100 м ² площади				Общественные здания, на 1000 м ³ строительного объема			
		кирпичные		крупнопанельные		школа	общественный центр	гостиница	детский сад-ясли
		4-5-этажные	6-9-этажные	4-5-этажные	6-9-этажные				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сборные бетонные и железобетон. конструкции	м ³	45,9	48,1	85,8	74,2	42,1	72,0	63,8	94,5
Стальные конструкции	т					3,0	1,0	1,8	5,2
Блоки оконные и дверные	м ²	40,2	40,5	41,1	43,6	49,4	47,0	63,8	66,6
Бетон	м ³	0,5	1,1	3,5	3,0	54,9	40,2	35,9	11,7
Раствор	м ³	22,0	22,8	4,1	4,7	48,7	73,0	87	62,2
Кирпич	тыс.шт.	27,0	30,0	-	-	44,0	34,0	72,4	11,7
Мастика	т	2,33	1,48	0,02	0,02	1,7	0,5	5,9	2,2
Рулонные материалы	м ²	349,0	328,0	358,1	245,0	676,9	730,0	640,0	979,0
Утеплитель	м ³	4,48	3,03	4,48	3,03	26,4	31,0	56,9	16,4
Стекло	м ²	26,2	30,8	31,9	31,3	73,8	73,5	47,9	61,2
Цемент	т	14,5	15,7	26,2	24,8	3,9	7,2	6,7	6,9
Щебень и гравий	м ³					10,6	22,3	19,2	9,2
Песок	м ³					6,1	11,0	7,8	62,9
Лесоматериалы	м ³	0,11	0,11	0,11	0,11	7,3	7,6	16,7	9,5
Керамическая плитка	м ²	8,4	8,4	8,4	8,4	52,2	45,1	192,0	27,0
Краски	т	0,071	0,071	0,072	0,072	0,22	0,27	0,978	0,306
Паркет	м ²					79,2	21,2	33,0	9,3
Линолеум	м ²	102	102	102	102	-	59,6	-	146
Примечания: – в таблице использованы «Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства» [2]									

Таблица 5.8 – Нормативные показатели для определения потребности строительства в водно-энергетических ресурсах на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в ценах на 01.01.2006 г.

Наименование ресурса	Единица измерения	Годовой объем СМР, млрд. руб.	Отрасли народного хозяйства							
			химическая пром.	машиностроение	пром. строй материалы	лесная и бумажная пром.	легкая пром.	пищевая пром.	сельское стр-во	жил.- гражд. стр-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Электроэнергия	кВА	до 4	57	50	72	42	47	47	79	46
		4-8	40	35	47	30	35	25	62	25
		8-12	32	32	30	27	27	22	37	17
		12-20	30	30	25	25	20	20	35	17
		20-40	25	27	25	25	15	20	33	17
св. 40	22	27	22	25	15	—	—	—		
Топливо	т	до 4	19	27	33	14	27	18	34	17
		4-8	18	25	29	13	25	15	30	11
		8-12	16	23	23	12	23	13	24	10
		12-20	12	21	21	12	23	13	22	8
		20-40	10	15	21	12	21	13	18	7
св. 40	10	13	—	—	15	—	—	—		
Пар	кг/ч	до 4	298	133	231	218	60	84	99	46
		4-8	268	120	115	136	35	74	74	35
		8-12	238	96	69	117	30	67	67	30
		12-20	193	67	69	102	22	60	60	22
		20-40	149	53	69	94	20	60	53	22
св. 40	129	47	—	87	20	—	—	—		
Вода (кроме пожаротушения)	л/сек	до 4	0,22	0,37	0,26	0,23	0,20	0,15	1,17	0,06
		4-8	0,20	0,21	0,16	0,21	0,12	0,10	0,87	0,04
		8-12	0,18	0,15	0,14	0,19	0,10	—	0,57	0,04
		12-20	0,15	0,10	0,10	0,19	0,10	—	0,55	0,04
		20-40	0,09	0,08	0,09	0,18	0,10	—	0,48	0,03
св. 40	0,07	0,08	—	—	—	—	—	—		
Передвижные компрессоры	шт.	до 4	0,79	0,40	0,67	0,26	0,40	0,52	0,52	0,79
		4-8	0,55	0,35	0,62	0,26	0,40	0,52	0,47	0,64
		8-12	0,45	0,30	0,52	0,24	0,35	0,45	0,45	0,57
		12-20	0,32	0,27	0,45	0,24	0,30	0,40	0,40	0,40
		20-40	0,22	0,21	0,42	—	—	—	0,32	0,32
св. 40	0,22	0,20	0,37	—	—	—	—	—		
Кислород	тыс. м³	—	1,364	1,067	1,166	1,166	1,067	1,191	1,191	1,091

Примечания:

– **расход воды на пожаротушение:**

▪ при площади застраиваемой территории до 50 га включительно – **20 л/сек;**

▪ при большей площади – **20 л/сек** на первые 50 га территории и на каждые дополнительные 20 га (полные и неполные) по **5 л/сек;**

– в таблице использованы «Расчетные нормативы» [2] с учетом индексации стоимости СМР;

– при отсутствии отрасли в таблице в учебных целях рекомендуется использовать показатели по отрасли «Машиностроение»

Таблица 5.9 – Нормативные показатели для определения потребности в строительных машинах и автотранспортных средствах на 1 млрд. руб. сметной стоимости СМР в ценах на 01.01.2006 г.

Наименование ресурса	Единица измерения	Отрасли народного хозяйства					
		химическая пром.	машино-строение	пром. стройматериалов	лесная и бумажная пром.	сельское стр-во	жил.-гражд. стр-во
1	2	3	4	5	6	7	8
Экскаваторы одноковшовые, емкостью ковша	м³	0,44	0,23	0,26	0,27	0,303	0,102
Скреперы, емкостью ковша	м³	0,53	0,56	0,30	0,25	0,089	0,019
Бульдозеры	шт.	0,48	0,43	0,37	0,70	0,670	0,380
Автогрейдеры	шт.	0,06	0,05	0,04	0,07	0,098	0,040
Погрузчики одноковшовые, грузоподъемностью	т	0,42	0,38	0,40	0,59	0,387	0,122
Автопогрузчики	шт.	0,05	0,05	0,04	0,08	0,077	0,030
Краны башенные, грузоподъемностью	т	1,30	1,22	1,69	1,32	0,097	1,860
Краны стреловые, грузоподъемностью	т	6,12	5,97	4,86	4,27	5,977	3,753
Трубоукладчики, грузоподъемностью	т	1,27	1,18	1,34	0,35	0,082	0,064
Подъемники строительные, грузоподъемностью	т	0,05	0,07	0,06	0,07	0,355	0,097
Автотранспорт	т	14,75	16,25	18,09	30,94	26,44	10,51

Примечания:
 – в таблице использованы «Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства» [2] с учетом индексации стоимости СМР;
 – при отсутствии отрасли в таблице в учебных целях рекомендуется использовать показатели по отрасли «Машиностроение»

Таблица 5.10 – Расчетные нормы запаса основных материалов, изделий, конструкций на складах (в днях)

Наименование материалов, изделий, конструкций	При перевозке		
	по железной дороге	автотранспортом на расстояние, км	
		до 50	св. 50
1	2	3	4
Сталь (прокатная, арматурная, кровельная), трубы чугунные и стальные, лес крупный и пиленный, нефтебитум, санитарно-технические и электротехнические материалы, цветные металлы	25-30	12	15-20
Цемент, известь, стекло, рулонные и асбестоцементные материалы, переплеты оконные, полотна дверные и ворота, металлоконструкции	20-25	8-12	10-15
Кирпич, камень бутовый, щебень, гравий; песок, шлак, сборные ЖБК, трубы железобетонные, блоки кирпичные и бетонные, утеплитель плитный, перегородки	15-20	5-10	7-20

Примечание:
 – нормы запаса являются ориентировочными и должны уточняться с учетом местных условий

Таблица 5.11 – Нормативные показатели для определения площадей складов для хранения материалов, изделий, конструкций

Наименование материалов и изделий	Единица измерения	Расчетная пл-дь склада на ед. изм. с учетом проходов и проездов, м ²
1	2	3
1. Закрытые склады		
<i>1.1. Отапливаемые склады:</i>		
Химикаты, краски, олифа, паркет, спецодежда и т.п.	1 млрд. руб. ¹	5,95
<i>1.2. Неотапливаемые склады:</i>		
Цемент	то же	2,26
Гипс	-«-	1,89
Известь	-«-	1,12
Войлок, пакля, минеральная вата, теплоизоляционные материалы, гипсовые изделия, сухая штукатурка, клей, фанера, электроустановочные провода, сталь кровельная, инструмент, гвозди, метизы, скобяные изделия	-«-	7,19
2. Навесы		
Сталь арматурная	-«-	0,57
Рубероид, толь, гидроизоляционные материалы, плитки облицовочные, асбестоцементные листы, гипсовые перегородки	-«-	11,91
Столярные и плотничные изделия	-«-	3,22
Битумная мастика	-«-	3,22
3. Открытые складские площадки		
Стальной прокат и сталь сортовая	т	1,8 - 1,25
Лес:		
– круглый	м ³	1,5 - 1,3
– пиленный	м ³	1,7 - 1,25
Кирпич строительный при хранении в поддонах	тыс. шт.	2,2 - 2,5
Камень бутовый и булыжный в механизированных складах	м ³	0,5 - 0,7
Щебень и гравий в механизированных складах	то же	0,35 - 0,5
Песок в механизированных складах	-«-	0,35 - 0,5
Шлак	-«-	0,8 - 1,1
Трубы стальные	т	1,7 - 2,1
Трубы чугунные	то же	1,4 - 2,5
Трубы железобетонные	м ³	4,1 - 5,5
Кабель	т	4,1-5,5
Опалубка	м ²	0,07 - 0,1
Арматура	т	1,2 - 1,4
Сборный железобетон:		
– фундаменты	м ³	1,0 - 1,7
– колонны	-«-	2,0
– плиты перекрытия	-«-	2,0
– плиты покрытия	-«-	3,3 - 4,1
– фермы	-«-	2,8 - 4,1
– балки покрытия	-«-	5,0

¹ 1 млрд. руб. – 1 млрд. руб. годового объема СМР в ценах на 01.01.2006 г.

Продолжение таблицы 5.11

1	2	3
– фундаменты, подкрановые балки, лестничные площадки, марши, плиты балконные, перемычки, санитарно-технические блоки	-к-	2,5 - 3,3
Блоки бетонные стеновые	-к-	1,0
Блоки кирпичные	тыс. шт.	1,4 - 2
Металлоконструкции	т	3,3

Примечание: в таблице использованы «Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства» [2] с учетом индексации стоимости СМР.

6 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМАТИВНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Продолжительность строительства объекта охватывает период от даты начала выполнения внутриплощадочных подготовительных работ до даты ввода объекта в эксплуатацию.

Нормативную продолжительность строительства объектов определяют по таблицам норм продолжительности строительства с учетом основных характеристик объекта: назначение, конструктивное решение, объем, площадь, мощность и др. [3-14]. При этом применяют следующие нормативные источники:

- *технические кодексы (ТКП)* в соответствии с отраслью строительства;
- для жилых домов – *Инструкция о порядке определения продолжительности строительства жилых домов* [13];

- для объектов, отсутствующих в ТКП, допускается использовать *СНиП 1.04.03-85** [14].

При определении продолжительности строительства жилых домов показатель **«Общая площадь»** устанавливается в соответствии с показателем **«Общая площадь квартир»**, принятым в СНБ 3.02.04-03 «Жилые здания» ([13], п. 6).

Продолжительность строительства объектов, мощность, объем, площадь или другой показатель которых отличается от значений, приведенных в таблицах норм продолжительности, и находится в интервале между ними, определяется методом **интерполяции**, а за пределами максимальных и минимальных значений норм – методом **экстраполяции**.

При определении продолжительности строительства методом экстраполяции мощность, объем или другой показатель объекта не должен быть больше удвоенной максимальной или меньше половины минимальной, объема или другого показателя, приведенного в таблицах норм продолжительности ([3], п. 3.7).

Продолжительность строительства объектов, мощность, объем или другой показатель которых больше удвоенной максимальной или меньше половины минимальной мощности, приведенной в таблицах норм продолжительности, определяется **методом ступенчатой (последовательной) экстраполяции** ([3], п. 3.7).

Данное положение не распространяется на жилые дома. Продолжительность строительства жилого дома, общая площадь которого больше удвоенной максимальной или меньше половины минимальной площади, указанной в нормативах, не подлежит экстраполяции и должна определяться **согласно ПОС**.

При расчете продолжительности строительства объектов методами экстраполяции или ступенчатой экстраполяции, применяется **коэффициент 0,3**, учитывающий изменение продолжительности на каждый процент изменения мощности, объема или иной характеристики объекта ([3], п. 3.7).

Нормами продолжительности строительства объектов учтено устройство ленточных и столбчатых фундаментов, устройство путей и монтаж грузоподъемных кранов, выполнение всех работ по благоустройству территории, а также всех видов инженерных сетей до первых от зданий колодцев внутриквартальной сети ([3], п. 3.9).

Продолжительность строительства **объектов на свайных фундаментах** следует увеличивать по сравнению со значениями норм продолжительности строительства, приведенными в действующих нормативных документах, из расчета 10 рабочих дней – на каждые 100 свай длиной более 6 м, 5 рабочих дней – на каждые 100 свай длиной до 6 м включительно ([3], п. 3.10).

Продолжительность строительства **жилых домов на свайных фундаментах** увеличивается из расчета 10 рабочих дней на каждые 100 свай для домов, состоящих из 2-х секций. Для жилых домов до 4-х секций применяется коэффициент совмещения работ 0,5, свыше 4-х секций – коэффициент 0,3 на все сваи нулевого цикла ([13], п. 11).

В нормах установлена продолжительность строительства жилых домов с техническим подпольем, без встроенных и пристроенных нежилых помещений.

Продолжительность строительства **жилого дома со встроенными нежилыми помещениями** определяется по нормативам с прибавлением на каждые 100 м² общей площади встроенных помещений:

- для помещений, имеющих протяженность до 4-х секций здания, – 15 дней;
- для помещений, имеющих протяженность свыше 4-х секций здания, – 8 дней ([13], п. 12).

Продолжительность строительства **жилого дома с подвалом** устанавливается в соответствии с нормативами по общей сумме площади жилой части и 50 % площади подвала ([13], п. 16).

Продолжительность строительства **жилого дома с техническим чердаком** устанавливается в соответствии с нормативами по общей сумме площади жилой части дома и 75 % площади технического чердака ([13], п. 17).

Продолжительность строительства объектов, возводимых в условиях, когда в соответствии с требованиями правил техники безопасности ПОС **предусмотрено ограничение выноса или поворота стрелы башенного крана**, определяется по нормативам **с учетом коэффициента 1,1 к продолжительности возведения надземной части** ([13], п. 20).

Продолжительность строительства **жилого дома**, проектным решением которого предусматривается **последовательное возведение отдельных его частей (секций)** или **требуется перестановка башенного крана**, определяется ПОС ([13], п. 22).

При строительстве **жилых домов с квартирами по заказам населения**, норматив периода отделки дома допускается увеличивать на 50 %, но не более чем на 1 месяц ([13], п. 26).

Продолжительность строительства **объектов, не приведенных в действующих нормах, рассчитывается в ПОС** по объектам-аналогам, построенным с применением прогрессивных методов организации и технологии строительного производства или по объектам, близким по показателям объема, мощности, площади, назначению, сходных объемно-планировочных и конструктивных решений, примерно равной стоимости ([3], п. 3.21).

В таблицах 6.1 – 6.4 содержится **выборочная информация** о продолжительности строительства жилых домов согласно Инструкции [13]. **Отсутствующие данные по домам высокой этажности можно определить по первоисточникам [3 - 14].**

Таблица 6.1 – Предельные нормативы продолжительности строительства жилых домов крупнопанельного домостроения серии 90 (согласно прил. 2 к Инструкции [13])

Характеристика объекта	Предельные нормативы продолжительности строительства, мес.				
	общая	в том числе			
		подготовительный период	подземная часть	надземная часть	отделка
1	2	3	4	5	6
Жилой дом 5-этажный:					
– общей площадью 1500 м ²	4,3	1	1	1,3	1
– общей площадью 2500 м ²	4,7	1	1	1,7	1
– общей площадью 4000 м ²	5,1	1	1	2,1	1
– общей площадью 6000 м ²	5,5	1	1	2,5	1
Жилой дом 9-этажный:					
– общей площадью 3000 м ²	4,3	1	1	1,3	1
– общей площадью 6000 м ²	5,5	1	1	2,5	1
– общей площадью 8000 м ²	5,5	1	1	2,5	1
– общей площадью 10000 м ²	6	1	1	3	1
– общей площадью 12000 м ²	6,8	1	1	3,3	1,5
Жилой дом 10-этажный:					
– общей площадью 3500 м ²	5,1	1	1	2,1	1
– общей площадью 7000 м ²	6	1	1	3	1
– общей площадью 9000 м ²	6	1	1	3	1
– общей площадью 11000 м ²	6,8	1	1,5	2,8	1,5
– общей площадью 13000 м ²	7,7	1	1,5	3,7	1,5

Таблица 6.2 – Предельные нормативы продолжительности строительства жилых домов из стеновых кладочных изделий (по прил. 3 к Инструкции [13])

Характеристика объекта	Предельные нормативы продолжительности строительства, мес.				
	общая	в том числе			
		подготовительный период	подземная часть	надземная часть	отделка
1	2	3	4	5	6
Жилой дом 5-этажный:					
– общей площадью 1500 м ²	6,7	0,5	1	3,7	1,5
– общей площадью 2000 м ²	7,1	0,5	1	4,1	1,5
– общей площадью 2500 м ²	7,6	0,5	1	4,6	1,5
– общей площадью 4000 м ²	8,6	1	1	5,1	1,5
– общей площадью 5000 м ²	9,5	1	1,5	5,5	1,5
– общей площадью 6000 м ²	10	1	1,5	6	1,5
Жилой дом 9-этажный:					
– общей площадью 3000 м ²	9	1	1	5,5	1,5
– общей площадью 6000 м ²	11	1	1,5	6,5	2
– общей площадью 8000 м ²	11,4	1	1,5	6,9	2
– общей площадью 10000 м ²	12,4	1	1,5	7,9	2
– общей площадью 12000 м ²	13,3	1	1,5	8,3	2,5

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4	5	6
Жилой дом 10-этажный:					
- общей площадью 3500 м ²	9,5	1	1	6	1,5
- общей площадью 7000 м ²	10,9	1	1	6,9	2
- общей площадью 11000 м ²	12,8	1	1,5	8,3	2
Жилой дом 12-этажный:					
- общей площадью 4000 м ²	10	1	1	6,5	1,5
- общей площадью 8000 м ²	11,9	1	1,5	7,4	2
- общей площадью 12000 м ²	13,8	1	2	8,8	2

Таблица 6.3 – Предельные нормативы продолжительности строительства жилых домов каркасно-монолитных с заполнением блоками из ячеистых бетонов (согласно прил. 4 к Инструкции [13])

Характеристика объекта	Предельные нормативы продолжительности строительства, мес.				
	общая	в том числе			
		подготовительный период	подземная часть	надземная часть	отделка
1	2	3	4	5	6
Жилой дом 5-этажный:					
- общей площадью 1500 м ²	4,7	1	1	1,7	1
- общей площадью 2500 м ²	5,1	1	1	2,1	1
- общей площадью 4000 м ²	5,6	1	1	2,6	1
- общей площадью 6000 м ²	6	1	1	3	1
Жилой дом 9-этажный:					
- общей площадью 3000 м ²	6,4	1	1	2,9	1,5
- общей площадью 6000 м ²	7,7	1	1	4,2	1,5
- общей площадью 8000 м ²	8,5	1	1	5	1,5
- общей площадью 10000 м ²	9,4	1	1,5	5,4	1,5
- общей площадью 12000 м ²	9,8	1	1,5	5,8	1,5
Жилой дом 10-этажный:					
- общей площадью 3500 м ²	6,8	1	1	3,3	1,5
- общей площадью 7000 м ²	8,1	1	1	4,6	1,5
- общей площадью 9000 м ²	9	1	1	5,5	1,5
- общей площадью 11000 м ²	9,8	1	1,5	5,3	2
- общей площадью 13000 м ²	10,2	1	1,5	5,7	2
Жилой дом 12-этажный:					
- общей площадью 4000 м ²	8,1	1	1	4,6	1,5
- общей площадью 8000 м ²	8,9	1	1,5	4,9	1,5
- общей площадью 12000 м ²	10,2	1	1,5	5,7	2

ЛИТЕРАТУРА

1. Организация строительного производства: ТКП 45-1.03-161-2009. – Введ. 01.05.2010. – Минск: Минстройархитектуры, 2010. – 47 с.
2. Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства. Части I – VII – Москва: ЦНИИОМТП, 1976.
3. Нормы продолжительности строительства предприятий, зданий и сооружений. Основные положения: ТКП 45-1.03-122-2008. – Введ. 01.07.09. – Минск: Минстройархитектуры, 2009. – 11 с.
4. Нормы продолжительности строительства объектов здравоохранения и образования: ТКП 45-1.03-123-2008. – Введ. 01.07.09. – Минск: Минстройархитектуры, 2009. – 26 с.
5. Нормы продолжительности строительства объектов культуры и спорта: ТКП 45-1.03-124-2008. – Введ. 01.07.09. – Минск: Минстройархитектуры, 2009. – 18 с.
6. Нормы продолжительности строительства объектов агропромышленного комплекса: ТКП 45-1.03-125-2008. – Введ. 01.07.09. – Минск: Минстройархитектуры, 2009. – 43 с.
7. Нормы продолжительности строительства гостиниц, зданий административных учреждений, объектов торговли и других общественных зданий и сооружений: ТКП 45-1.03-211-2010. – Введ. 01.01.2011. – Минск: Минстройархитектуры, 2011. – 44 с.
8. Нормы продолжительности строительства инженерных сетей и сооружений: ТКП 45-1.03-212-2010. – Введ. 01.01.2011. – Минск: Минстройархитектуры, 2011. – 31 с.
9. Нормы продолжительности строительства объектов транспорта и транспортной инфраструктуры: ТКП 45-1.03-213-2010. – Введ. 01.01.2011. – Минск: Минстройархитектуры, 2011. – 48 с.
10. Нормы продолжительности строительства зданий и сооружений топливно-энергетического комплекса: ТКП 45-1.03-259-2012. – Введ. 01.01.2013. – Минск: Минстройархитектуры, 2013. – 44 с.
11. Нормы продолжительности строительства зданий и сооружений химико-технологического комплекса: ТКП 45-1.03-260-2012. – Введ. 01.01.2013. – Минск: Минстройархитектуры, 2013. – 65 с.
12. Нормы продолжительности строительства зданий и сооружений машиностроительного комплекса: ТКП 45-1.03-261-2012. – Введ. 01.01.2013. – Минск: Минстройархитектуры, 2013. – 80 с.
13. Инструкция о порядке определения продолжительности строительства жилых домов: постановление Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 04 апр. 2007 г., № 7 (в ред. постановления Минстройархитектуры Респ. Беларусь, 12 апреля 2012 г., № 18) // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2007. – № 123. – 8/16460.
14. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Части I, II: СНиП 1.04.03-85*. – Введ. 01.01.91. – Москва: ЦНИИОМТП, 1991.
15. Шахпаронов, В.В. Организация строительного производства / В.В. Шахпаронов, Л.П. Абязов, И.В. Степанов; под ред. В.В. Шахпаронова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Стройиздат, 1987. – 460 с. – (Справочник строителя).
16. Дикман, Л.Г. Организация жилищно-гражданского строительства / Л.Г. Дикман. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Стройиздат, 1990. – 495 с. – (Справочник строителя).
17. Типовые решения при разработке строительных генеральных планов на стадии проекта организации строительства. – Минск: ОАО «Оргстрой», 2010. – 33 с.
18. Справочный и нормативный материал для выполнения организационно-технологических расчетов в составе проектов организации строительства и проектов производства работ в курсовом и дипломном проектировании для студентов строительных специальностей дневной и заочной форм обучения. – Брест: БрГТУ, каф. ЭиОС, 2011. – 40 с.
19. Методические указания по расчету 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: БрГТУ, каф. ЭиОС, 2002.
20. Методический практикум для выполнения лабораторных и практических занятий по дисциплине «Организация строительного производства» для студентов строительных специальностей дневной и заочной форм обучения. – Брест: БрГТУ, каф. ЭиОС, 2008. – Часть 4. – 34 с.
21. Сборники индексов изменения стоимости, цен и тарифов в строительстве по регионам и в среднем по Республике Беларусь. – Публикуются ежемесячно.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПОС В СОСТАВЕ КУРСОВЫХ И ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ.....	4
3 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЕТУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ТЕКУЩЕМ УРОВНЕ ЦЕН И ПРИМЕНЕНИЮ ИНДЕКСОВ ИЗМЕНЕНИЯ СТОИМОСТИ РАБОТ.....	5
4 МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ПОС.....	7
5 СПРАВОЧНЫЙ И НОРМАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ.....	36
6 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НОРМАТИВНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	45
ЛИТЕРАТУРА.....	49

Учебное издание

Составители:

*Кисель Елена Ивановна
Драган Людмила Анатольевна
Срывкина Людмила Геннадьевна*

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**по разработке проекта организации строительства
в составе курсовых и дипломных проектов
для студентов строительных специальностей
дневной и заочной форм обучения**

Ответственный за выпуск: Срывкина Л.Г.

Редактор: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

Компьютерная верстка: Соколюк А.П.

Подписано в печать 15.05.2014 г. Формат 60x84 1/16. Бумага Performer.
Гарнитура Arial Narrow. Усл. печ. л. 3,0. Уч. изд. л. 3,25. Заказ № 372. Тираж 100 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет», 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.