

АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ  
ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Организации строительства»

## **МОНОГРАФИЯ**

по дисциплине

# **«Организация, планирование и управление в строительстве»**

Автор

Ключникова О.В.

Ростов-на-Дону, 2017



## Аннотация

Методические указания предназначены для студентов всех форм обучения подготовки бакалавров по направлению 08.05.01 «Строительство» по профессионально-образовательной программе «Теория и практика организационно-технологических и экономических решений»

## Автор



к.т.н., доцент кафедры  
«Организации строитель-  
ства» Ключникова О.В.

## Оглавление

<b>1. Общие положения о проектировании и возведении высотных зданий и большепролетных сооружений .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Жизненный цикл инвестиционного проекта .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Организация материально-технического снабжения .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Структура материально-технической базы строительства .....</b>	<b>8</b>
<b>5. Проект организации строительства уникального сооружения – футбольного стадиона с использованием вант.....</b>	<b>10</b>
<b>6. Организация строительства и методы выполнения работ .....</b>	<b>21</b>
<b>Список использованных источников .....</b>	<b>48</b>

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ПРОЕКТИРОВАНИИ И ВОЗВЕДЕНИИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Цель освоения дисциплины: овладение знаниями о современных тенденциях развития строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений с позиций развития современной технологии и организации строительства.

Проектирование и возведение высотных зданий и большепролетных сооружений - это особая сфера строительства, принципиально отличающаяся от возведения обычных сооружений, и введение Федерального государственного образовательного стандарта специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений» является логическим ответом на новые подходы в строительстве.

Крупные российские города будут расти вверх - такова мировая тенденция. Чтобы возводить эти сооружения, нужны специалисты нового образца, обладающие уникальными знаниями, способные креативно воспринимать новую информацию и воплощать ее в удивительных проектах.

Это сложная, но интересная техническая специальность. Студенты данной специальности учатся проектировать и возводить здания и сооружения, имеющие большие пролеты и высоту, например, театры, концертные и спортивные залы, стадионы, офисные центры, изучают технологию подземного строительства, возведения фундаментов в различных условиях, например подземные парковки, торговые центры, станции метро, убежища.

Таким образом, студенты, овладевшие данной образовательной программой, способны проектировать и возводить не только уникальные здания и сооружений, но и обычные промышленные и гражданские объекты.

## **2. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА**

## Организация, планирование и управление в строительстве

Время реализации жизненного цикла любого инвестиционного строительного проекта (ИСП) составляет продолжительность между моментами начала предпроектной подготовки и ликвидации проекта, подразделяется на пять этапов:

- предпроектный, в который входят разработка декларации о намерениях, обоснования инвестиций в проект или бизнес-плана проекта и задания на проектирование (в основном осуществляется застройщиком-инвестором);
- проектный этап, который включает в себя организацию проведения изыскательских и проектных работ (осуществляется изыскателями, проектировщиками и заказчиком);
- подготовительный этап проведения подрядных торгов, который включает в себя организационную подготовку строительства и техническую подготовку строительного производства (в основном осуществляется заказчиком и подрядчиком);
- этап строительных и монтажных работ, заканчивающийся организацией и проведением сдачи объекта в эксплуатацию (осуществляется заказчиком, проектировщиком, генподрядчиком, субподрядчиками);
- этап эксплуатации проекта, который заканчивается его ликвидацией (осуществляется застройщиком и эксплуатационником).

В инвестиционном процессе проектная подготовка строительного объекта представляет первые и достаточно существенные инвестиционные вложения, поэтому перед началом проектного периода требуется обоснование их эффективности. С учетом действующего Российского законодательства и зарубежной практики методика обоснования инвестиций постоянно совершенствуется и состоит из трех основных этапов:

1-й этап включает в себя определение цели инвестирования, назначения и мощности объекта строительства, номенклатуры продукции, места (района) размещения объекта с учетом принципиальных требований и условий заказчика (инвестора);

2-й этап – это разработка обоснований инвестиций в строительство на основании полученной информации, требований государственных органов и заинтересованных организаций в объеме, достаточном для принятия заказчиком (инвестором) решения о целесообразности дальнейшего инвестирования, получения от соответствующего органа исполнительной власти предварительного согласования места размещения объекта и о разработке

проектной документации;

3-й этап состоит из разработки, согласования, экспертизы и утверждения проектной документации и получения на ее основе решения об изъятии земельного участка под строительство.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СНАБЖЕНИЯ**

Основой материально-технического обеспечения являются пообъектные расчеты. Годовую потребность треста в материальных ресурсах определяют суммированием потребности в ресурсах на отдельные объекты, включенные во внутривозвращаемые титульные списки планируемого года. Расчет потребности в материалах на изготовление подсобными производствами конструкций, изделий и деталей составляется отдельно от расчета потребности на выполнение строительно-монтажных работ. При этом используются технологические карты на производство работ, содержащие данные о материалах и конструкциях, которые необходимы для выполнения организационно-технологического комплекса работ.

Основными функциями материально-технического снабжения строительства являются: обеспечение необходимым сырьем, полуфабрикатами и деталями; хранение и комплектование готовой продукции по заявкам строительно-монтажных организаций; обеспечение инструментами, приспособлениями и технологической оснасткой; ремонт технологического, энергетического, транспортного оборудования; уход и надзор за ним, постоянное поддержание оборудования в рабочем состоянии; обеспечение предприятия электрической, тепловой энергией, сжатым воздухом и водой; перемещение грузов внутри площадки и вне ее, проведение всех погрузочно-разгрузочных работ.

Система материально-технического обеспечения строительства включает следующие операции:

- распределение и поставку материала;
- нормирование расхода материальных ресурсов в строительном производстве;
- создание производственных запасов;
- экономию материальных ресурсов.

Характерными составляющими системы материально-

технического обеспечения являются:

- материально-техническое снабжение и сбыт;
- подготовка сырья и материалов;
- складское хозяйство;
- производственно-технологическая комплектация;
- инструментальное хозяйство и служба технологической оснастки;
- ремонтно-механические цехи и службы;
- транспортное хозяйство.

Обязательным условием нормального функционирования системы является своевременное и качественное обеспечение строительного производства материально-техническими ресурсами.

Прогрессивные формы технологии и организации строительного производства требуют строгого выполнения условий обеспечения СМР материально-техническими ресурсами по комплектности, синхронности и своевременности поставок. Поэтому планирование потребности в материальных ресурсах осуществляется на основе проектно-сметной документации с использованием нормативной базы ценообразования в строительстве – сборников Государственных элементных сметных норм (ГЭСН), а также рабочих чертежей и спецификаций, в том числе спецификаций на оборудование.

На стадии разработки проектного задания для расчета потребности в ресурсах используются укрупненные сметные нормы на здания и сооружения. Исходя из объемов планируемых к выполнению СМР составляются графики потребности в основных материалах, строительных изделиях и оборудовании для каждого объекта с распределением общего объема их поставок по кварталам.

На стадии разработки ППР составляются графики поступления на объект материальных ресурсов с использованием рабочих чертежей. На этой стадии предусматривается распределение потребности в ресурсах по неделям и суткам. Прогрессивной формой планирования материально-технических ресурсов является поставка ресурсов комплектами в соответствии с комплекточно-технологическими картами (КТК) на объект в целом или на его часть – устойчивый производственно-технологический узел (модуль). КТК разрабатываются в проектных группах проектно-строительных объединений или группах (отделах) инженерной подготовки производственно-строительных предприятий. Для строительной части объекта со- ставляются технологические

комплекты, а для производства монтажных работ – монтажные. Технологические комплекты представляют собой набор материалов, изделий и конструкций различных номенклатурных групп. Монтажные комплекты могут входить в состав технологических комплектов или быть обособленными.

Номенклатурные группы обычно шифруются, например, конструкции бетонные и железобетонные изделия (КЖ), конструкции деревянные и пиломатериалы (КД), конструкции металлические (КМ), общестроительные материалы (СМ), отделочные материалы (ОМ), санитарно-технические материалы и оборудование (СТ), электрические материалы и оборудование (ЭТ) и т. д. По объему поставляемых ресурсов технологические и монтажные комплекты разделяются на поставочные и рейсовые.

Технологические комплекты либо в полном объеме собирают на ПТК, либо составляющие их номенклатурные группы в виде поставочных комплектов поступают на объект синхронно в соответствии с ходом производственного процесса с нескольких заводов в соответствии с комплектовочно-технологическими картами.

В комплектовочно-технологических картах указываются шифры номенклатурных комплектов количество материалов и изделий в них и да-ты поставки комплектов.

Комплекты потребляются в зависимости от технологии и организации работ на строительстве конкретного объекта. Службы ПТК обеспечивают подбор и поставку комплектов в заданные сроки, в требуемом количестве и в соответствии с требуемой номенклатурой строго по графику, согласованному с графиком работы строительной организации. ПТК выполняют как снабженческие, так и производственные функции.

## **4. СТРУКТУРА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Материально-техническая база строительства – это сложная и динамичная производственно-экономическая система, обслуживающая строительство. Под материально-технической базой строительства (МТБС) понимается система предприятий и хозяйств строительных организаций, предприятий промышленности строительных материалов, а также некоторых отраслей, обслуживающих строительство. Структура материально-технической базы

строительства включает в себя три составляющих звена:

- инфраструктурное;
- промышленно-производственное;
- строительно-монтажное.

Инфраструктурное звено – это предприятия, которые обеспечивают взаимодействие строительно-монтажных организаций и промышленно-производственных предприятий и осуществляют транспортные связи, а именно:

- транспортирование материалов, изделий и конструкций;
- складирование и хранение материалов, изделий и конструкций;
- производственно-технологическую комплектацию;
- обслуживание и ремонт механизмов, машин, оборудования;
- подготовку и переподготовку кадров;
- создание социально-бытовых условий.

Промышленно-производственное звено – это промышленно-производственные предприятия, которые обеспечивают строительство индустриальными (промышленными) материалами (цемент, кирпич, бетон и т. п.); изделиями и конструкциями (сборные железобетонные, металлические, деревянные конструкции).

Промышленно-производственные предприятия по своей организационной структуре, специализации и кооперированию подразделяются на 4 группы:

- 1) узкоспециализированные по производству отдельных видов строительных материалов;
- 2) специализированные, организованные на базе предприятий других отраслей и перерабатывающие отходы предприятий других отраслей;
- 3) строительных материалов, изделий и конструкций ограниченного регионального потребления продукции;
- 4) входящие в состав строительно-монтажных организаций, т. е. находящиеся на балансе строительно-монтажных организаций.

Перечень прогрессивных материалов, применяемых в строительстве, не ограничивается продукцией промышленности строительных материалов. Строительство потребляет также значительную часть продукции ряда других отраслей промышленности. Так, в строительстве потребляется 20–32 % общенационального производства стали, 17–34 % алюминия, 20–25 % пластмасс, 20–25 % дерева.

Строительно-монтажное звено включает в себя строительно-монтажные организации (строительные предприятия), осуществляющие процесс строительства.

На развитие и размещение предприятий материально-технической базы строительства влияют следующие факторы: наличие спроса на строительные материалы, изделия и конструкции; наличие рынков сбыта; наличие и стоимость сырьевых и трудовых ресурсов; наличие и стоимость топливно-энергетических ресурсов и транс-портной системы; наличие инвестиционных возможностей согласно действующему законодательству, государственной и налоговой политике и т. п.

Развитие МТБ строительства может быть инициировано государством, частными фирмами и частными лицами.

## **5. ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА УНИКАЛЬНОГО СООРУЖЕНИЯ – ФУТБОЛЬНОГО СТАДИОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВАНТ.**

Исходные данные для технико-экономического обоснования применения вахтового метода производства работ:

№пп	Наименование	Исходные данные
1	Объект строительства, комплекс или вид работ	Футбольный стадион
2	Продолжительность строительства объекта	24 месяца
3	Объем строительно-монтажных работ	16 095 089,19 тыс. руб
4	Нормативные трудозатраты по объекту строительства	1 575 600 чел.-час
5	Объем СМР на одного рабочего	3 187 тыс.руб. в год
6	Местонахождение генподрядной организации и пункта сбора вахтовых кадров	г. Москва
7	Ближайший населенный пункт к месту производства работ, место размещения вахтовых кадров	Территория, отведенная под строительство
8	Количественный состав вахтовых кадров, относительно общего количества, необходимых для возведения объекта	100% - 2525 чел.

9	<p>Режим вахтового труда и отдыха:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продолжительность вахты,</li> <li>- продолжительность рабочей смены,</li> <li>- продолжительность рабочей недели на вахте,</li> <li>- количество выходных в неделю</li> </ul>	<p>30 день 11 часов 6 дней 1 день</p>
---	---	---

Подключение временных сетей и коммуникаций для нужд строительства предусматривается к городским сетям.

Строительная организация выбранная в результате тендера по получении от заказчика утвержденной проектно-сметной документации разрабатывает проект производства работ (ППР). Проект производства работ должен осуществляться на основе решений, принятых в проекте организации строительства.

Технико-экономические показатели:

Продолжительность строительства футбольного стадиона – 24 мес., в том числе 2 месяца подготовительный период.

Максимальное количество работающих на стройплощадке (на вахте)– 1530 чел.

Работники, находящиеся на межвахтовом отдыхе - 995чел.

Размещение проектируемого футбольного стадиона определено в соответствии с генеральным планом г. Ростов-на-Дону. Отведенный участок, общей площадью 36,3811га, северной стороной обращен к реке Дон, южная граница участка проходит вдоль общегородской транспортной магистрали, разделяющей эту территорию с территорией перспективной застройки объектов водного гребного канала. С западной стороны участок граничит с перспективной многофункциональной застройкой культурно-делового центра, с востока с территорией, отведенной под рекреационный комплекс.

В связи с тем, что территория проектируемого объекта находится в зоне возможного затопления до отметки 5.50 БСВ выполнена - вертикальная планировка территория строительства футбольного стадиона до отм. +5.500 путем намыва пойменной части р. Дон.

Расчётный максимальный уровень р. Дон - г. Ростов-на-Дону, на участке, устройства подпорных стен для принятия проектных решений:

- 5% обеспеченности - 2.06мБС.

Климатические условия строительства.

Климат умеренно-континентальный и характеризуется следующими показателями:



Основные климатические параметры холодного периода года												
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью										
0,98	0,92	0,98	0,92									
-29	-27	-25	-22	-11	-33	6,1	85	77	219	В	7,9	5,2
Основные климатические параметры теплого периода года												



Организация, планирование и управление в строительстве

Барометрическое давление, ГПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха в наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч	Количество осадков за мум октябрь, мм	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июль-август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
1005	26,1	30,0	29.1	40	12,2	58	45	336	100	В	3,6

Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С												
I	II	III	IV	V	VVI	VVII	VVIII	IX	X	XXI	XXII	Год
-5,7	-4,8	0,6	9,4	16,2	20,2	23,0	22,1	16,3	9,2	2,5	-2,6	8,9

В соответствии со схемой климатического районирования для строительства участок изысканий расположен в строительно-климатической зоне III-B.

#### Гидрогеологические условия строительства

Левобережная пойма характеризуется наличием водоносного комплекса в аллювиальной толще, разделенной как бы на две зоны.

Первая зона приурочена к верхней слоистой глинисто-песчаной толще, вторая зона - к подстилающим верхнюю толщу пескам мелким и среднезернистым, местами с тонкими прослоями глин.

Участок строительства при существующих условиях находится в подтопленном состоянии.

Неблагоприятным процессом, осложняющим инженерно-геологические условия исследуемого участка является его подтопляемость.

Грунты, слагающие площадку строительства, относятся к грунтам III категории по сейсмическим свойствам.

Инженерно-геологические условия площадки строительства относятся к III категории сложности.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов составляет 0.87м.

#### Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Участок площадью 36,3811 га ограничен с севера ул. Левобережной, с запада – автомобильной дорогой с асфальтовым покрытием. На востоке и юге участок ограничивает грунтовая дорога. Въезды (выезды) на территорию строительной площадки предусмотрены со стороны ул. Левобережная и ул. Пойменная.

Доставка ж.б. свай на строительную площадку производится из г. Краснодар, г. Батайск, г. Ростов-на-Дону.

Доставка металлоконструкций покрытия от завода-изготовителя ЗАО «КурганСтальМост». Доставка осуществляется автотранспортом.

В связи с проведением работ по ремонту автодорог, образуются автомобильные пробки и доставка бетонной смеси затруднительна. Для обеспечения бесперебойной поставки бетонной смеси и растворов на территории стройплощадки размещаются два завода по приготовлению бетонной смеси.

Доставка инертных материалов производится из г. Краснодар.

Перебазировка техники на строительную площадку:

- копровые установки из г. Санкт-Петербурга и г. Москвы;
- башенные краны 12 шт., гусеничные краны 5 шт., автомобильный кран 1 шт. из г. Москвы.

Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом

В связи с необеспеченностью трудовыми ресурсами в местах производства работ, высокими темпами работ и, как следствие, сокращение сроков строительства целесообразно использовать вахтовый метод организации строительных работ.

Вахта организуется путем передислокации строительных организаций с их квалифицированными рабочими кадрами из Московского региона в г. Ростов.

Вахта организуется в режиме 30х30 дней работы и отдыха соответственного для непрерывного производства при 6-ти дневной рабочей неделе с продолжительностью смены 11 часов.

Для обеспечения строительства рабочими кадрами используются рабочие:

- живущие в непосредственной близости от проектируемого объекта (местные трудовые ресурсы) – 10%;
- привлечение вахтовые рабочие из Московского региона -90%.

Проживание вахтовых рабочих предусматривается в вахтовом городке организованном на территории, отведенной под строительство. Рабочие проживают в общежитиях, где предусмотрены жилые комнаты, душевые, туалетные комнаты.

Одновременно для привлеченной местной рабочей силы на территории строительства организуется бытовой городок для временного пребывания рабочих на одну смену. В составе бытового городка предусмотрены: прорабские, гардеробные, помещения для приема пищи, оборудованные холодильниками и электроплитами.

Ежедневная доставка работающих к месту работы осуществляется автобусом транспортной организации по договору.

Объемно-планировочные и конструктивные решения сооружения  
Объемно-планировочные решения.

Сооружение футбольного стадиона, представляющее собой в плане прямоугольник с угловыми радиусами поворота около 67,5 м, и включает футбольное поле, трибунные отсеки с

## Организация, планирование и управление в строительстве

подтрибунными помещениями и примыкающим по периметру коммуникационную зону. Вокруг сооружения на уровне 7.950 расположен стилобат, вокруг которого выполнено ландшафтное террасное озеленение территории.

Центральным ядром архитектурно-планировочного решения стадиона является футбольная арена размером 105x68м с зоной безопасности. Для проведения соревнований в присутствии зрителей арена оборудована четырьмя трибунами – западной, восточной, южной и северной.

Сооружение стадиона 5-ти этажное с 3 ярусами открытых трибун. Выход зрителей на трибуны предусмотрен из зрительских фойе на отм. +7.950 (второй уровень) на который с уровня земли они поднимаются по 4 открытым лестницам и четырем открытым пандусам с западной и восточной сторон. На этом уровне по открытой платформе зрители рассредоточиваются по секторам и через вестибюли попадают в зрительские фойе, в которых расположены буфеты, торговые киоски, туалеты и другие помещения, необходимые для полноценного обслуживания зрителей.

За отм. +/-0,000 в проекте принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке +6.700 м. За отметку уровня центра футбольного поля принята отм. -1.050 м.

На отм. 0,000 расположен футбольный отсек, где размещены командные раздевалки игроков, тренерские, судейские, комнаты медперсонала, тренажерный зал, конференц-зал, офисные помещения спортклуба, помещения службы безопасности, буфет для спортсменов, хозяйственные и подсобные помещения. Со стороны западной трибуны, непосредственно перед входами спортсменов и судей предусмотрена зона подъезда транспорта и высадки футболистов и судей, отделенная от помещений противопожарными стенами.

На этом же уровне размещены технические помещения (ИТП, узлы учета, венткамеры, станция автоматического пожаротушения, электрощитовые и кроссовая), загрузочная с подсобными помещениями обслуживания буфетов (холодильная камера, моечная тары, кладовые продовольствия, доготовочный цех и др.).

На отм. +17.850 в центральной части западной трибуны расположены места для прессы и комментаторов, места для ТВ-камер, фойе для прессы.

На отметке +22.200 расположены технические помещения (венткамеры и электрощитовые) и электрощитовая спортивного

освещения.

На отм. +30.400, на западной трибуне расположены по 7 закрытых комментаторских кабин, с/узел, аппаратные

Вокруг подтрибунного пространства на отм. 0.000 размещена коммуникационная зона с возможностью заезда автомобилей для высадки посетителей.

Основными несущими конструкциями сооружения являются монолитный железобетонный каркас, состоящий из колонн, пилонов, стен, перекрытий, балок перекрытий, балок трибун и стальные конструкции покрытия. Настил трибун выполняется сборным железобетонным. Железобетонные конструкции разделены антисейсмическими швами на отсеки.

Покрытие над трибунами представляет собой замкнутую конструкцию с прямоугольным вырезом над футбольным полем. Покрытие имеет 2 оси симметрии. Основные несущие конструкции – система радиальных консольных балок, объединенных кольцевыми прогонами и связями, которые обеспечивают пространственную работу покрытия и его устойчивость. Все основные стержневые элементы запроектированы из стальных сварных профилей. Плоские консольные балки вылетом до 52 м к верху пилонов, расположенным по периметру стадиона, крепятся двумя наклонными подвесками. К узлу примыкания подвесок с пилоном подходят оттяжки, которые замыкаются через распорку на каркас трибун. Расположение крепления оттяжек металлоконструкций принято на отм. +17.950 м.

#### Технико-экономические показатели объекта

Наименование показателя	Единица измерения	Количество
Площадь земельного участка в границах работ	га	36,3811
Площадь застройки в т.ч.	м <sup>2</sup>	92284,6
-футбольного стадиона		58 655
-объектов вспомогательного назначения		9399,8
-лестница АМ-1		1165,0
-площадь инженерных сооружений		172,6

## Организация, планирование и управление в строительстве

Общая площадь в т.ч. -футбольного стадиона -объектов вспомогательного назначения	м <sup>2</sup>	131 841,7 128 255 3585,7
Площадь эксплуатируемой кровли (стилобат на отм. +7,950)	м <sup>2</sup>	15692
Площадь трибун	м <sup>2</sup>	26 010
Строительный объём в т.ч. -футбольного стадиона -объектов вспомогательного назначения	м <sup>3</sup>	621 676,3 605 000 16 676,3
Высотная отметка Отметка верха вантовых конструкций Отметка верха покрытия навеса	м	51,48 45,40
Вместимость стадиона: -общая вместимость -чистая вместимость в т.ч. маломобильные группы населения	места	45 180 40 963 468
Вместимость автостоянок на период после проведения Чемпионата мира	м/м	2535

Игровое поле предусмотрено с натуральным спортивным травяным покрытием: длина – 105 м, ширина – 68 м. Рабочей документацией предусмотрены ворота размерами 7,32x2,44h глубина ворот 2м., со стойками для натяжения сетки.

Рядом с игровым полем предусмотрена дополнительная зона с ровной поверхностью для разминки игроков. Размеры этих зон – 8,5 м по боковым краям и 10 м позади ворот. Таким образом, общий размер игрового поля вместе с дополнительной зоной составляет: 125 м в длину и 85 м в ширину.

Для отвода ливневых и талых вод с территории спортивного ядра применяются щебеночный дренаж с продольными и

поперечными дренами относительно уклонов поверхности поля.

### Конструктивные решения футбольного поля

Сооружение футбольного стадиона, представляет собой в плане круг, радиусом 145 м, и включает: футбольное поле, трибунные блоки с подтрибунными помещениями и примыкающую по периметру обвалованную часть здания.

Основными несущими конструкциями сооружения являются монолитный железобетонный каркас, состоящий из колонн, пилонов, стен, перекрытий, балок перекрытий, балок трибун и стальные конструкции покрытия. Настил трибун выполняется сборным железобетонным.

Общая устойчивость здания обеспечена совместной работой элементов каркаса здания, горизонтальных дисков перекрытия и покрытия.

Конструктивная схема здания представляет собой железобетонный балочный каркас с переменной сеткой колонн от 7275x7650 до 7650x9600 мм.

Здание разделено на отсеки антисейсмическими швами шириной 150 мм. Ширина антисейсмических швов 150 мм.

Фундаменты приняты свайными:

- в виде монолитных железобетонных ростверков под колонны,  $h=1050$  мм;
- в виде монолитных железобетонных ленточных ростверков под стены  $h=1050$  мм;
- комбинированными, монолитными железобетонными свайно-плитными в зоне колонн под конструкции покрытия, толщина фундаментной плиты - 3750 мм. Толщина фундаментной плиты назначена из условия анкеровки растянутой оттяжки конструкции покрытия.

Ростверки связаны между собой монолитной железобетонной плитой толщиной 250 мм.

Сваи применяются сборные железобетонные составные сплошного квадратного сечения 350x350 мм.

Заделка свай в ростверк принята жесткой.

Основные несущие вертикальные конструкции, воспринимающие нагрузку от металлических конструкций покрытия, запроектированы монолитными железобетонными колоннами  $D=1200$  мм и пилонами сечением 1800x1200мм.

Колонны каркаса – монолитные железобетонные с диаметром 600 мм.

## Организация, планирование и управление в строительстве

Основными несущими элементами покрытия стадиона являются 46 консолей, уравновешенных оттяжками. Вылет консольной части составляет 51.34м. Пояса консолей запроектированы из сварных трехстенчатых коробчатых труб прямоугольного сечения. Стойки консолей и распорки представляют собой замкнутое сварное коробчатое сечение.

Основные элементы конструкций – радиальные консоли, кольцевые фермы.

Кровля сооружения – совмещенная, большепролетная.

Пространственная конструкция кровельного покрытия выполнена из тентовой мембраны. Тентовая мембрана обтягивает несущий каркас покрытия и закрепляется к силовым элементам несущего металлокаркаса.

### *Ограждающие конструкции*

Наружные стены здания – витражные и сетчатые конструкции. Фасады стадиона выполнены из стеклопакетов и фасадной системы в различных комбинациях с использованием комплектующих и систем крепежа компании «Kalzip».

## **6.ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И МЕТОДЫ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

Организационной схемой строительства предусматривается два периода: подготовительный и основной.

До начала производства основных видов строительномонтажных работ должны быть выполнены работы подготовительного периода, в состав которых входят:

- устройство ограждения территории стройплощадки - профлист по металлическим стойкам. Длина ограждения 2505 п.м.;
- устройство ограждения территории вахтового городка -профлист по металлическим стойкам. Длина ограждения 270 п.м.;
- установка ворот для въезда (выезда);
- монтаж моек колес автотранспорта;
- установка контрольно-пропускных пунктов (КПП) для прохода (выхода) людей на территорию строительства на въезде (выезде);
- устройство площадок досмотра автотранспорта около контрольно-пропускных пунктов;
- монтаж системы видеонаблюдения, охранного освещения, охранной и тревожной сигнализацией внешнего периметра строительной площадки;

## Организация, планирование и управление в строительстве

- монтаж систем охранного освещения строящихся объектов и мест складирования материалов и оборудования;
- планировка территории строительства от отм. 5,500 до отм. 6,500;
- монтаж административных помещений, офисов генподрядных и субподрядных организаций и устройство ограждения;
- устройство вахтового городка. Монтаж общежитий модульного типа, устройство ограждения территории вахтового городка;
- устройство временных дорог;
- устройство открытых площадок складирования;
- монтаж двух заводов по приготовлению бетонных смесей и растворов;
- установка двух резервных дизельных электростанций;
- установка стендов с первичными средствами пожаротушения;
- освещение площадки;
- у въезда на стройплощадку установка стенда с первичными средствами пожаротушения защиты;
- обозначение на местности хорошо видимыми знаками границы опасных зон Р 12.4.0260-2001.

В подготовительный период строительства приняты следующие механизмы:

- бульдозер ДЗ-101А для планировочных работ;
- экскаватор ЭО-4124Б с оборудованием "обратная лопата", для разработки грунта под дренажную систему;
- самоходный вибрационный каток ДУ-62 для уплотнения грунта;
- автокран КС-4572 с телескопической стрелой 21,7м для установки ограждения строительной площадки; монтажа бытовых помещений, мойки колес автотранспорта, устройства временных дорог.

Устройство временных дорог

В проекте приняты временные дороги шириной 6м: уплотненный грунт.

Открытые площадки складирования для размещения опалубки, арматуры, кабельной продукции, высокопрочных болтов и т.п. выполняются на песчано-гравийной подсыпке.

Для перемещения и работы тяжёлых гусеничных кранов организованы временные дороги: для кранов кольцевая дорога шириной 32м по внешнему периметру стадиона из аэродромных плит.

Основание для наружных и внутренних площадок укрупнительной сборки блоков по-крытия принято из песчано-

щебеночной смеси толщиной 150мм.

Ввиду большого объема работ в подготовительный период возможно совмещение работ подготовительного периода и основного периода строительно-монтажных работ: планировка территории, устройство вахтового городка, устройство открытых площадок складирования по мере их необходимости.

Временные дороги на строительной площадке организовать с двухсторонним движением автотранспорта. Радиус закругления дорог должен составлять не менее 12 м. Въезд на строительную площадку оборудовать знаками ограничения скорости движения и предупреждения о выезде автомобиля.

Временные здания обеспечиваются электроэнергией, питьевой водой и источниками обогрева.

Установку зданий модульного типа выполнить на бетонную подготовку, контейнерного типа на обрезки свай уложенные по периметру основания временного здания.

В основной период строительства выполняются следующие строительно-монтажные работы:

- устройство свайного поля (забивка железобетонных свай 35х35см);
- устройство бетонной подготовки под ростверки  $h=10$ см;
- устройство монолитных ростверков (отдельно стоящих, ленточных, плитных);
- засыпка ростверков песчаным грунтом с послойным уплотнением;
- бетонирование монолитных конструкций трибун (колонн, стен, балок и перекрытий)
- монтаж металлоконструкций покрытия (радиальные консоли, кольцевые фермы);
- бетонирование монолитных конструкций трибун (колонн, стен, балок и перекрытий)
- устройство кровли;
- бетонирование монолитных конструкций наружных пандусов и лестниц после демонтажа башенных кранов;
- устройство фасадов;
- отделка помещений;
- монтаж оборудования;
- монтаж внутренних сетей и коммуникаций;
- устройство футбольного поля;
- устройство ландшафтных террас вокруг стадиона, лестниц и пандуса для заезда автотранспорта на площадку на отм.

7,950;

- строительство объектов вспомогательного назначения;
- благоустройство и озеленение территории.

В основной период приняты следующие механизмы:

- QTZ-250 №1,– работает на вылете от 3,2м до 60м с грузоподъемностью от 16тн до 4,3тн на подаче арматуры, опалубки и бетонной смеси бадьями  $V=0,5м^3$ ;  $V=1м^3$ .;
- QTZ-250 №2,– работает на вылете от 3,2м до 60м с грузоподъемностью от 16тн до 4,3тн на подаче арматуры, опалубки и бетонной смеси бадьями  $V=0,5м^3$ ;  $V=1м^3$ .;
- QTZ-250 №3,– работает на вылете от 3,2м до 60м с грузоподъемностью от 16тн до 4,3тн на подаче арматуры, опалубки и бетонной смеси бадьями  $V=0,5м^3$ ;  $V=1м^3$ .;
- QTZ-250 №4,– работает на вылете от 3,2м до 60м с грузоподъемностью от 16тн до 4,3тн на подаче арматуры, опалубки и бетонной смеси бадьями  $V=0,5м^3$ ;  $V=1м^3$ .;
- QTZ-250 №5,– работает на вылете от 3,2м до 60м с грузоподъемностью от 16тн до 4,3тн на подаче арматуры, опалубки и бетонной смеси бадьями  $V=0,5м^3$ ;  $V=1м^3$ .;
- QTZ-250 №6,– работает на вылете от 3,2м до 60м с грузоподъемностью от 12тн до 3тн на подаче арматуры, опалубки и бетонной смеси бадьями  $V=0,5м^3$ ;  $V=1м^3$ .;
- QTZ-250 №7,– работает на вылете от 3,2м до 60м с грузоподъемностью от 12тн до 3тн на подаче арматуры, опалубки и бетонной смеси бадьями  $V=0,5м^3$ ;  $V=1м^3$ .;
- QTZ-250 №8,– работает на вылете от 3,2м до 60м с грузоподъемностью от 12тн до 3тн на подаче арматуры, опалубки и бетонной смеси бадьями  $V=0,5м^3$ ;  $V=1м^3$ .;
- QTZ-250 №9,– работает на вылете от 3,2м до 60м с грузоподъемностью от 12тн до 3тн на подаче арматуры, опалубки и бетонной смеси бадьями  $V=0,5м^3$ ;  $V=1м^3$ .;
- QTZ-250 №10,– работает на вылете от 3,2м до 60м с грузоподъемностью от 12тн до 3тн на подаче арматуры, опалубки и бетонной смеси бадьями  $V=0,5м^3$ ;  $V=1м^3$ .;
- QTZ-250 №11,– работает на вылете от 3,2м до 60м с грузоподъемностью от 12тн до 3тн на подаче арматуры, опалубки и бетонной смеси бадьями  $V=0,5м^3$ ;  $V=1м^3$ .;
- QTZ-250 №12,– работает на вылете от 3,2м до 60м с грузоподъемностью от 16тн до 4,3тн на погрузочно-разгрузочных работах на площадках временного складирования арматуры, опалубки, кабельной продукции и т.п.

## Организация, планирование и управление в строительстве

Основанием башенных кранов служит монолитная фундаментная плита размером 7мх7мх1,5м. (7,5м<sup>3</sup>). Башенные краны монтируются на анкера забетонированные в фундаментной плите. По окончании работ фундаментные плиты подлежат демонтажу.

Монтаж несущих металлоконструкций покрытия ведется тяжелыми мобильными кранами фирмы «LIEBHERR» LR 1750 Лстр.=42м, Лкл.=49м (1 шт.), с использованием гусеничного крана СКГ-63/100 Лстр.=30,84м, Лг.=7,57м (1шт), установленными снаружи стадиона, и «LIEBHERR» LR 1350/1, Лстр.=48м, Лкл.=48м (1 шт.), с использованием гусеничных кранов СКГ-505 Лстр.=22м, Лг.= 8м (1шт) и СКГ-63/100 Лстр.=30,84м, Лкл.=23,94м (1шт), установленными на поле стадиона.

Одновременное ведение работ в 2-х и более ярусах по одной вертикали запрещается. Строго запрещается доступ посторонних людей в зону действия крана.

Проектом организации строительства предусматривается комплексная механизация строительно-монтажных работ с применением копровых установок 30 шт., башенных кранов 12 шт., гусеничных кранов 5 шт., автомобильный кран 1 шт. и средств малой механизации с максимально возможным совмещением строительно-монтажных работ.

В связи с размещением на строительной площадке большого количества техники и возможным пересечением зон работы механизмов, выполняемые работы должны производиться по графику совместной работы механизмов.

### Производство работ в зимних условиях

При наступлении отрицательных температур, с целью недопущения промерзания грунта основания фундаментов, выполнить следующие мероприятия:

- недобор грунта на 0,5м;
- укрытие дна котлована утеплителем из минераловатных плит, обернутых в пленку и защищенных сверху дополнительной пленкой;
- доработка грунта до проектной отметки участками перед непосредственным устройством фундаментов.

Бетонные работы.

Выдерживание монолитных бетонных и железобетонных конструкций в зимнее время производить способом прогрева бетона с использованием электроэнергии.

Распалубливание конструкций допускается с соблю-

дением следующих требований:

– прочность бетона в конструкциях, забетонированных в зимних условиях к моменту загрузки нормативной нагрузкой, должна быть не ниже предусмотренной проектом;

– снятия опалубки и теплозащиты забетонированных конструкций производить не ранее момента остывания бетона в наружных слоях до 5°C, не допуская примерзания опалубки к бетону,

– распалубленные конструкции должны временно укрываться.

Приготовление, транспортирование, хранение и укладку бетонов и растворов производить в соответствии с ГОСТ 4.233-86, ГОСТ 7.473-75.

Отделочные работы. При низких температурах в отапливаемых помещениях в течение 2 суток до начала отделочных работ должна поддерживаться круглосуточная температура воздуха не ниже +10°C при относительной влажности не более 70%.

После окончания отделочных работ в помещении должна поддерживаться круглосуточная температура +10°C не менее 12 суток, а после обойных работ – постоянно. Мероприятия по сушке здания и отоплению в зимний период разработать в ППР.

#### Перечень видов скрытых работ для освидетельствования и составления соответствующих актов

В процессе строительства должна выполняться оценка выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ, а также выполненных строительных конструкций и участков инженерных сетей, устранение дефектов которых, выявленных контролем, невозможно без разборки или повреждения последующих конструкций и участков инженерных сетей.

В указанных контрольных процедурах могут участвовать представители соответствующих органов государственного надзора, авторского надзора, а также, при необходимости, независимые эксперты. Исполнитель работ не позднее чем за три рабочих дня извещает остальных участников о сроках проведения указанных процедур.

Результаты приемки работ, скрывааемых последующими работами, в соответствии с требованиями проектной и нормативной документации оформляются актами освидетельствования скрытых работ. Заказчик может потребовать повторного осви-

детельствования после устранения выявленных дефектов.

К процедуре оценки соответствия отдельных конструкций, ярусов конструкций исполнитель работ должен представить акты освидетельствования всех скрытых работ, входящих в состав этих конструкций, геодезические исполнительные схемы, а также протоколы испытаний конструкций в случаях, предусмотренных проектной документацией и (или) договором строительного подряда. Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ во всех случаях.

#### Расчет продолжительности строительства.

Ввиду отсутствия прямых норм продолжительности строительства футбольный стадиона в СНиП 1.04.03-85\* определяем продолжительность строительства по объекту-аналогу.

Основные технико-экономические показатели объекта – аналога: футбольный стадион на 45 000 зрителей, г. Казань, ул. Чистопольская.

Наименование показателя	Единица измерения	Количество
Общая площадь	м <sup>2</sup>	131440,0
Строительный объём	м <sup>3</sup>	348400,0
Высотная отметка	м	47,200

Основные технико-экономические показатели: футбольный стадион в г. Ростов-на-Дону

Наименование показателя	Единица измерения	Количество
Общая площадь	м <sup>2</sup>	128255,0
Строительный объём	м <sup>3</sup>	605 000
Высотная отметка	м	45,400

Продолжительность строительства футбольный стадион в г. Ростов-на-Дону 37 мес., в том числе 2 мес. подготовительный период.

#### Определение продолжительности строительства вахтовым методом

Коэффициент переработки вахтовой смены определяется по формуле:

$K_{пер} = T_f / T_n$ ,

где:

$K_{пер}$  - коэффициент переработки,

$T_f$  - количество фактически отработанных за неделю часов,

$T_n$  - нормативная продолжительность смены (40 часов).

Значения коэффициента переработки ( $K_{пер}$ ) для 9 - 12- часовых смен при шестидневной рабочей неделе приведены в таблице

Продолжительность смены, ч ( $T_n$ )	Количество часов работы в неделю, ( $T_f$ )	Коэффициент переработки, ( $K_{пер}$ )
9	54	1,35
10	60	1,5
11	66	1,65
12	72	1,8

Проектом организации строительства принята продолжительность смены 11 часов.

$K_{пер.} = 1,65$

Увеличение продолжительности вахтовой смены и снижение часовой производительности труда вахтовых работников обуславливают изменение срока строительства объекта, который определяется по формуле:

$T_v = T_n / K_{пер} (1 - K_{с.в.})$

где:

$T_v$  - срок строительства объекта при вахтовом методе организации строительства, дн.,

$T_n$  - нормативный срок строительства объекта, на основании СНиП 1.04.03-85\*, дн.,

$K_{с.в.}$  - коэффициент снижения выработки в связи с увеличением продолжительности смены.

Увеличение продолжительности смены при вахтовом методе организации строительства приводит к снижению среднечасовой производительности труда рабочих.

Для ориентировочных расчетов можно использовать усредненные коэффициенты ( $K_{с.в.}$ ) снижения среднечасовой производительности труда вахтовых работников, при 9-часовой рабочей смене - 0,02 - 0,04

при 10-часовой рабочей смене - 0,04 - 0,06

## Организация, планирование и управление в строительстве

при 11-часовой рабочей смене - 0,06 - 0,08  
при 12-часовой рабочей смене - 0,08 - 0,12  
Принимаем Кс.в.=0,06  
 $Tв = Tн / Kпер \cdot (1 - Кс.в.) = 37 / 1,65 (1 - 0,06) = 24 \text{ мес}$

Продолжительность строительства вахтовым методом составляет

24 мес., в том числе подготовительный период 2 месяца

Обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, а также в электрической энергии, воде, временных зданиях и сооружениях.

Максимальное количество работающих, занятых на строительстве, определено из расчета ориентировочной стоимости строительно-монтажных работ (СМР) 16 095 089 тыс.руб.

и условий среднемесячной выработки на одного рабочего 208 тыс.руб. с учетом коэффициента неравномерности движения рабочей силы по формуле:

$A = B / T / B$  где

A – максимальное количество работающих на стройплощадке (чел.);

B – общая стоимость строительно-монтажных и специальных работ (тыс.руб.);

T – продолжительность строительства (мес.);

$A = 16\,095\,089 \text{ тыс. руб.} : 24 \text{ мес} : 265 \text{ тыс. руб.} = 2525 \text{ раб.}$

Списочная численность сменного вахтового персонала (Чв) – 2525чел

Списочная численность сменного вахтового персонала (Чв) любой категории определяется числом работников, находящихся на объекте (на вахте) (Ч) и на межвахтовом отдыхе (Чо):

$Чв = Ч + Ч$

Численность работников всех категорий находящихся на межвахтовом отдыхе (Чо) определяется по численности работников, находящихся на объекте (Ч) и коэффициенту переработки

$Чо = Ч (Kпер - 1)$

Работники, находящиеся на объекте (на вахте) (Ч) - 1530чел

Работники, находящиеся на межвахтовом отдыхе (Чо) - 1530чел  
 $(1,65 - 1) = 995 \text{ чел}$

**Удельный вес работников различных категорий**

Объект капитального строительства	Категория работающих, %			
	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП и охрана
Непроизводственного назначения	84,5	11	3,2	1,3

**Потребность строительства в кадрах**

Общая численность работающих находящихся-ся на объекте (на вахте) чел.	В том числе			
	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП и охрана
1530	1292	168	50	20

Размещение работающих предусматривается в общежитиях вахтового городка, питание в двух столовых в 2-3 смены.

Состав вахтового городка:

- общежитие модульного типа в два этажа – 2 шт.;
- общежитие из блок контейнеров в два этажа - 3 шт.;
- общежитие модульное в три этажа – 1 шт.;
- столовая – 2 шт.;
- пост охраны.

Состав административного комплекса:

- административные здания – 4 шт.

**Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах**

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Кол-во шт.	Количество по кварталам года					
			1	2	3	4	5	6
Экскаватор, ЭО-4124Б	"обратная лопата" емк. Ковша 0,65м3	4	4	4	-	-	-	-

Экскаватор, ЭО-4124		“обратная лопата” емк. Ковша 1,0м3	2	2	2	-	-	-	-
Бульдозер, ДЗ-101А		Ширина 2,86м	6	2	6	6	-	-	-
Бульдозер, ДЗ-109Б		Ширина 4,2м	5	5	5	5	-	-	-
Самоходный виброкаток		ДУ-62	4	4	4	4	-	-	-
Копер на базе гусеничного крана РДК-25		Оборудова- ние - гидро- молот	30	30	30	-	-	-	-
Автомобильный кран, КС-4572		Лстре- лы=15,7м Подготови- тельный пе- риод	1	1	1	-	-	-	-
Гусеничный кран Liebherr LR 1350/1		Лстре- лы=48м, Лгуська=48м	1	-	-	-	1	1	1
Гусеничный кран Liebherr LR 1750		Лстре- лы=42м, Лгуська=49м	1	-	-	-	1	1	1
Гусеничный кран СКГ-63/100		Лстре- лы=30,84м, Лгусь- ка=7,57м	1	-	-	-	1	1	1
Гусеничный кран СКГ-63/100		Лстре- лы=30,84м, Лгуська=23, 94м	1	-	-	-	1	1	1
Гусеничный кран СКГ-505		Лстре- лы=22м, Лгуська=8м	1	-	-	-	1	1	1

Башенный кран QTZ 250		Максимальный вылет 60м, максимальная грузоподъемность 12т	6	-	-	6	6	6	6
Башенный кран QTZ 250		Максимальный вылет 60м, максимальная грузоподъемность 16т	6	-	-	6	6	6	6
Гусеничный кран МКГ 25Бр		Лстрылы=18,5м	1	-	-	-	-	1	1
Автомобильный кран КС 55729-18		Телескоп. стрела	1	-	-	-	-	1	1
Автогидроподъемник		АГП-32	4	-	-	-	-	-	-
Электрическая трамбовка, ИЭ-4505		мощность 0,625кВт размеры (225х400х730)мм масса – 17,6 кг,	4	4	4	4	4	4	4
Глубинный вибратор с гибким валом, ИВ 47А		потр. мощность 0,8 кВт гибкий вал – 3900мм масса – 29 кг	6	-	6	6	6	6	6

Поверхностный вибратор, ИВ - 92		мощность 0,6 кВт размеры (392x240x250)мм) масса – 30 кг	4	-	4	4	4	4	4
Сварочный аппарат СТН500		потреб. мощность Р = 30 кВт	12	6	6	12	12	12	12
Компрессор, ЗИФ ПВ-5М		дизель Д – 144 - 60	1	-	1	1	1	1	1
Трансформатор (понижающий для питания вибраторов) ТСЗИ -4		номинальная мощность – 4 кВА	4	-	4	4	4	4	4
Автобетоносмеситель СБ–172-1		-	8	-	8	8	8	8	8
Прожектор, ПСЗ - 500		500 Вт	15	15	15	15	15	15	15
Бетононасос, СІFA РС 506		55 кВт	4	-	4	4	4	4	4
Окрасочный агрегат 2600Н		24МПа, 2кВт	4	-	-	-	-	-	-
Пост Мойки колес автотранспорта, Мойдодыр		система обратного водоснабжения	2	2	2	2	2	2	2
Бортовой автомобиль МАЗ-53371		Грузоподъемность 8,7тн	4	4	4	4	4	4	4
Полуприцеп МАЗ-9380 с тягачом МАЗ-54331		Грузоподъемность 14,7 т.	2	-	2	2	2	2	2

Трансформатор электропрогрева бетона КТПТО-80-86У1		80кВт	2	-	2	2	2	2	-
Автосамосвал КАМАЗ-55118		Грузоподъемность 10 тн	7	7	7	7	7	7	7
РБУ «Рифей-бетон-45»		45м <sup>3</sup> /ч	2	2	2	2	-	-	2
Дизельэлектростанция С 3000 D5		Мощность номинальная 2750кВт	2	2	2	2	2	2	2
Светодиодный прожектор ДПП01=110-50=Д120		Потребляемая мощность 0,11кВт	85	85	85	85	85	85	85

#### Расчет потребности в сжатом воздухе.

Расчет потребности в сжатом воздухе производится из условий работы минимального количества аппаратов, подсоединенных к одному компрессору.

Мощность потребной компрессорной установки рассчитывается по формуле:

$$Q = 1,3 \times K \times \sum q = 1,3 \times 0,9 \times 5 = 5,85 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

где 1,3 – коэффициент учитывающий потери в сети;

$\sum q$  – суммарный расход воздуха, м<sup>3</sup>

K – коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента – 0,9

Наименование инструмента	Ед. изм.	Количество	Расход воздуха на ед. изм., м <sup>3</sup> /мин.	Расход воздуха на весь объём, м <sup>3</sup> /мин.
Отбойный молоток	шт.	2	1,0	2
Установка для очистки пыли	шт.	3	1,0	3
Итого				5

Потребность строительства в кислороде и газе (ацетилене).

Расчет потребности в ацетилене и кислороде производится исходя из объема работ по монтажу с учетом принятых темпов строительства, исходя их средние статистических данных расхода кислорода и ацетилена на одну тонну конструкций и оборудования.

Норма расхода на ед. измерения, выполняемых работ м<sup>3</sup>:

Расход ацетилена – 1м<sup>3</sup> на 1 тонну конструкций.

$$7\ 000 \times 1\text{м}^3 = 7\ 000\text{м}^3$$

Расход кислорода – 6,3м<sup>3</sup> на 1 тонну конструкций.

$$7\ 000 \times 6,3\text{м}^3 = 44\ 100\text{м}^3$$

### Обеспечение строительства энергоресурсами и водой

Обеспечение строительства водой, электроэнергией осуществляется от действующих сетей. Проект временных сетей (водопровод, канализация, электроснабжение) для нужд строительства разрабатывается силами генподрядной организации.

Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки:

$$Q=Q_1+Q_2$$

Q<sub>1</sub> - суммарный расход воды на производственные нужды

Q<sub>2</sub> – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$$Q_1 = \frac{K_1 \cdot q_1 \cdot n_1 \cdot K_1'}{t_1 \cdot 3600}$$

где q<sub>1</sub> – удельный расход воды на производственные нужды, л,

n<sub>1</sub> – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену,

K<sub>1</sub>- коэффициент на неучтенные расходы воды – 1,2

K<sub>1</sub>'/ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды -1,5

t<sub>1</sub> – число часов в смену

### Расход воды на производственные нужды:

В проекте организации строительства принят пункт мойки (очистки) колес с системой обратного водоснабжения. Пункт мойки (очистки) колес автотранспорта обеспечивается водой от сети водоснабжения строительной площадки, в отдельных случаях, вода для компенсации потерь в обратных системах может до-

## Организация, планирование и управление в строительстве

стигаться автоцистернами или другими поливными емкостями.

Принятый в проекте пункт мойки (очистки) колес оснащен одним постом, который обеспечивает обмыв колес и днища 4 автомобилей в час.

Потребитель	Единица измерения	Расход воды
Подпитка мойки колес	м <sup>3</sup> / смену	1,8
Экскаватор	л/ смену	80
Поливка бетона и железобетона	л/ смену	750
Поливка дорог	л/ смену	300

$$Q_1 = \frac{1,2 ((80 \times 1) + 750 + 300) 1,5}{8 \times 3600} = 0,07 \text{ л/сек}$$

Расход воды, необходимой для обеспечения работы пунктов мойки (очистки) колес автотранспорта, оборудованных оборотными системами, определяется потерями воды при производстве моечных процессов, которые следует принимать в размере 10-15% от норм, указанных в таблице.

Расход воды на обмыв колес и днища автомобилей на пунктах мойки (очистки) с оборотным циклом водоснабжения, м<sup>3</sup>/час

Виды используемых моющих аппаратов	Количество постов мойки			
	1		2	
	Производительность, авт./час			
	4	6	8	12
Моющие аппараты высокого давления	0,72	1,08	1,44	2,16

На строительной площадке расположены 2 пункта мойки (очистки) колес автотранспорта. Принимаем по таблице расход воды - 0,72 м<sup>3</sup> / ч, потери воды – 15 %.

Таким образом, расход воды, необходимой для обеспечения работы 2-х пунктов мойки (очистки) колес автотранспорта составит:

$$0,72 \times 0,15 \times 8 \times 2 = 1,8 \text{ м}^3 / \text{смену}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

Организация, планирование и управление в строительстве

$$Q_2 = \frac{q_2 \times n_2 \times K_2}{t_1} + \frac{q_2 \times n_2}{t_1 \times t_2}$$

где

$q_2$  – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л,

$n_2$  – число работающих в наиболее загруженную смену,

$K_2$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды –  $1,5 \div 3$

$q_2/$  - расход воды на прием душа одного работающего, л,

$n_2/$  - число работающих, пользующихся душем (40%),

$t_1$  – число часов в смену,

$t_2$  – продолжительность использования душевой установки (45 мин.)

Удельный расход воды на удовлетворение хозяйственно-бытовых нужд:

Потребители	Расход воды, л/смену
На 1 работающего в смену на канализированных площадках	25
На прием душа одним работающим	30

$$Q_2 = \frac{(25 \times 1530) \times 2,0}{8 \times 3600} + \frac{30 \times 1530 \times 0,40}{45 \times 60} = 9,5 \text{ л/сек}$$

Расчет воды на пожаротушение:

Расчет воды на пожаротушение принимается из расчета трехчасовой продолжительности тушения одного пожара здания площадью свыше 5 тыс. м<sup>2</sup>, что составляет 15л/сек

15л/сек=54000л/час;

Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки составляет:

$$0,07 \text{ л/сек} + 9,5 \text{ л/сек} = 9,57 \text{ л/сек}$$

Расход воды, необходимой для обеспечения работы пункта мойки (очистки) колес автотранспорта 1,8 м<sup>3</sup> /смену.

Сброс канализационных стоков предусматривается в канализационную сеть.

Обеспечение строительства водой, электроэнергией осуществля-

ется от действующих сетей. Проект временных сетей (водопровод, канализация, электроснабжение) для нужд строительства разрабатывается силами генподрядной организации.

Потребность строительства в сжатом воздухе удовлетворяется за счет передвижного компрессора.

Покрытие потребности в кислороде и газе (ацетилене) предусматривается баллонами. Запас баллонов должен быть в объеме суточной потребности. Для хранения баллонов необходимо предусмотреть специализированный склад.

#### Потребность в электроэнергии.

Потребность в электроэнергии, кВА, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле:

$$P=Lx(K1P_m / \cos E1 + K3P_{o.v.} + K4P_{o.n.} + K5P_{св}),$$

где  $Lx = 1,05$  - коэффициент потери мощности в сети;

$P_m$  – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{o.v.}$  – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{o.n.}$  – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св}$  – то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E1 = 0,7$  – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K1$  – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K3$  - то же, для внутреннего освещения;

$K4$  - то же, для наружного освещения;

$K5$  - то же, для сварочных трансформаторов.

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Установленная мощность, кВт		Расчётная нагрузка кВт	Необходимая расчётная мощность кВА
			Одного потр.	общая		
Башенный кран QTZ 250	шт.	12	130	1560	936	1560
Окрасочный агрегат	шт.	4	2	8	4,8	6,9
Сварочный аппарат СТН-500	шт.	12	30	360	180	300

Глубинный вибратор ИВ-47А	шт.	6	0,8	4,8	2,25	3,2
Поверхностный вибратор ИВ-92	шт.	4	0,6	2,4	1,2	1,7
Мойка колёс автомашин	шт.	2	8	16	8	11,4
Электрическая трамбовка ИЭ-4505	шт.	4	0,625	2,5	1,25	1,8
Трансформатор электропрогрева бетона КТПТО-80-86У1	шт.	2	80	160	96	160

Итого: **2045кВА**

Внутреннее освещение и обогрев	шт.	106	2	212	0,8	169
Наружное освещение (прожектора ПЭС-500)	шт.	15	0,5	7,5	0,9	11,3
Светодиодный прожектор	шт	85	0,11	9,35	0,9	14
Электроинструмент	-	-	-	25	0,5	17,9

Общая необходимая расчетная

С учётом коэффициента потери мощности в сети:

**$P = 1,05 \times 2257,2 = 2370,06 \text{кВА}$**

Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования.

Стройгенпланом предусмотрены открытые площадки для складирования арматурных изделий, опалубки, кабельной продукции и т.п. общей площадью 5218м<sup>2</sup>.

Для монтажа металлоконструкций покрытия организованы открытые площадки складирования и укрупнительной сборки металлоконструкций на территории футбольного поля и по наружному периметру стадиона.

Наружная площадка укрупнительной сборки  
Собщ.=31600 м<sup>2</sup> (на весь стадион).

## Организация, планирование и управление в строительстве

Внутренняя площадка укрупнительной сборки  
Собщ.=10416 м<sup>2</sup>.

Наружные площадки складирования металлоконструкций  
покрытия Собщ..= 3600+1200+4050=8850м<sup>2</sup>.

Наружные площадки ИВПК S=2400м<sup>2</sup>.

Работы по монтажу несущих металлоконструкций покрытия предусматривается вести в определенной последовательности, укрупненными блоками.

Монтаж несущих металлоконструкций покрытия ведется тяжелыми мобильными кранами фирмы «LIEBHERR» LR 1750 Лстр.=42м, Лкл.=49м (1 шт.), с использованием гусеничного крана СКГ-63/100 Лстр.=30,84м, Лг.=7,57м (1шт), установленными снаружи стадиона, и «LIEBHERR» LR 1350/1, Лстр.=48м, Лкл.=48м (1 шт.), с использованием гусеничных кранов СКГ-505 Лстр.=22м, Лг.= 8м (1шт) и СКГ-63/100 Лстр.=30,84м, Лкл.=23,94м (1шт), установленными на поле стадиона.

Доставку металлоконструкций в зону монтажа выполнять автотранспортом по временным автодорогам.

Разгрузку, раскладку и укрупнительную сборку металлоконструкций покрытия в зоне монтажа производить монтажными кранами СКГ-63/100 и СКГ-505.

Перемещение тяжеловесного негабаритного оборудования проектом не предусматривается.

### Предложения по обеспечению контроля качества строительных и монтажных работ.

Производственный контроль качества строительства выполняется исполнителем работ и включает в себя:

- входной контроль проектной документации, предоставленной застройщиком (заказчиком);
- приемку вынесенной в натуру геодезической разбивочной основы;
- входной контроль применяемых материалов, изделий;
- операционный контроль в процессе выполнения и по завершении операций;
- оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ.

При входном контроле проектной документации сле-

дует проанализировать всю представленную документацию, включая ПОС и рабочую документацию, проверив при этом:

- ее комплектность;
- соответствие проектных осевых размеров и геодезической основы;
- наличие согласований и утверждений;
- наличие ссылок на материалы и изделия;
- соответствие границ стройплощадки на стройгенплане установленным сервитутам;
- наличие перечня работ и конструкций, показатели качества которых влияют на безопасность объекта и подлежат оценке соответствия в процессе строительства;
- наличие предельных значений контролируемых по указанному перечню параметров, допускаемых уровней несоответствия по каждому из них;
- наличие указаний о методах контроля и измерений, в том числе в виде ссылок на соответствующие нормативные документы.

При обнаружении недостатков соответствующая документация возвращается на доработку.

Входным контролем в соответствии с действующим законодательством проверяют соответствие показателей качества покупаемых (получаемых) материалов, изделий и оборудования требованиям стандартов, технических условий или технических свидетельств на них, указанных в проектной документации и (или) договоре подряда.

При этом проверяется наличие и содержание сопроводительных документов поставщика (производителя), подтверждающих качество указанных материалов, изделий и оборудования.

При необходимости могут выполняться контрольные измерения и испытания указанных выше показателей. Методы и средства этих измерений и испытаний должны соответствовать требованиям стандартов, технических условий и (или) технических свидетельств на материалы, изделия и оборудование.

Результаты входного контроля должны быть документированы.

Места выполнения контрольных операций, их частота, исполнители, методы и средства измерений, формы записи результатов, порядок принятия решений при выявлении несоответствий установленным требованиям должны соответствовать требованиям проектной, технологической и нормативной документации.

Результаты операционного контроля должны быть документи-

рованы.

Перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться требованиями нормативных документов. Все строительно-монтажные работы вести в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».

Организация, разрабатывающая и утверждающая проекты производства работ (ППР), должна предусматривать в них решения по безопасности труда, по составу и содержанию соответствующим требованиям, изложенным в СНиП 12-03-2001, приложение 8. Осуществление работ без ППР не допускается. Применяемые при производстве строительно-монтажных работ машины, оборудование и технологическая оснастка по своим техническим характеристикам должны соответствовать условиям безопасного выполнения работ.

Опасные зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы, должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы. Зоны постоянно действующих опасных производственных факторов во избежание доступа посторонних лиц должны иметь защитные ограждения, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 12.4.059-89.

Строительная площадка должна быть ограждена временным ограждением высотой не менее 2 метров. Ограждение, прилегающее к местам массового прохода людей, необходимо оборудовать сплошными козырьками со стороны прохода людей шириной не менее 1,2 метра. В случае пешеходного перехода вдоль проезжей части дороги необходимо выполнить сплошной барьер высотой не менее 1,1 метра.

При въезде на стройплощадку на видном месте устанавливается информационный стенд с указанием наименования объекта, генподрядчика, заказчика, фамилии ответственных производителей работ, номеров контактных телефонов, сроком начала и окончания работ.

Расположение автомобильных и пешеходных дорог должно соответствовать стройген-планам. Направление движение

## Организация, планирование и управление в строительстве

движения автотранспорта на территориях стройплощадок, их скорость движения должны регулироваться дорожными знаками, установленными в соответствии с проектом организации дорожного движения.

Территория стройплощадки должны быть спланированы и оборудованы устройствами для отвода атмосферных и технических вод с таким расчётом, чтобы исключить возможность их попадания в котлованы.

Бетонирование фундаментов ведётся открытым способом, при этом должны соблюдаться следующие требования по безопасному производству работ:

- откосы траншеи и котлованов крепить согласно проекту, разработанному специализированной организацией, и ППР. Состояние креплений откосов должно находиться под постоянным наблюдением ответственных лиц, назначенных из числа ИТР;

- котлованы должны быть ограждены сигнальными ограждениями согласно ГОСТ 12.4.059-89 высотой не менее 1,1м. В тёмное время суток на ограждения вывешиваются световые сигналы;

- при разработке грунта котлованов категорически запрещается выемка грунта с подкопом бортов котлованов, одновременное выполнение на одном участке котлована других работ в пределах зоны, определяемой в ППР;

- запрещается нахождение людей ближе 5 метров от движущихся частей землеройных машин, использование бульдозеров на уклонах более 30° и выдвигание ножа бульдозера за бровку откоса выемки;

- для спуска людей в котлованы должны быть предусмотрены лестницы с перилами, расстояние между которыми не должно превышать 40м.

Запрещается складирование материалов и оборудования на съездах и спусках в котлованы, а также на расстоянии от бровки котлованов и траншеи ближе, чем высота складирования или материалов плюс 1м.

В местах прохода людей через траншеи и трубопроводы устраиваются мостики шириной не менее 1,8м с перилами высотой 1,1м и бортовыми досками высотой не менее 15см

При производстве строительного-монтажных работ в опасных зонах

следует осуществлять организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

В процессе производства строительного-монтажных работ

## Организация, планирование и управление в строительстве

должны соблюдаться требования по охране труда и технике безопасности при строительстве, предусмотренные ГОСТами, СНи-Пами и другими нормативными документами РФ.

В проекте организации строительства на стройгенплане предусмотрены временные санитарно-бытовые сооружения, обеспечивающие нормальные условия труда и отдыха.

Гардеробные комплектуются двойными шкафами для отдельного хранения рабочей и личной одежды, емкостями для питьевой воды (эмалированными бачками или современными установками раздачи воды).

Умывальники располагаются в гардеробных в специально оборудованных местах.

В каждом бытовом помещении должна находиться аптечка первой медицинской помощи.

Бытовые помещения должны иметь паспорт санитарно-бытового обеспечения.

Строительная площадка обеспечивается питьевой водой, отвечающей санитарно-гигиеническим требованиям Госсанэпиднадзора.

Наличие средств индивидуальной защиты.

Все рабочие, ИТР и другие лица, находящиеся на территории строительства, должны носить защитные каски. Белого цвета – для руководящего состава и уполномоченных лиц по охране труда, работников службы техники безопасности, желтого и оранжевого – для рабочих и младшего обслуживающего персонала. У начальника строительства находится комплект защитных касок для лиц, посещающих объект с инспекторскими проверками.

### Индивидуальные средства защиты

№№ П.п.	Наименование	Количество	Примечание
1	Страховочный канат,м	150	ГОСТ 12.4.107-82
2	Монтажный пояс	На бригаду	ГОСТ Р 50849-96*
3	Каска защитная	На бригаду	
4	Рукавицы	-"-	
5	Спецобувь (по сезону)	-"-	

6	Спецодежда (по сезону)	-"-	
7	Резиновые коврики	-"-	
8	Резиновые перчатки	-"-	

### Мероприятия по охране окружающей среды в период строительства

При выполнении всех строительного-монтажных работ необходимо строго соблюдать требования защиты окружающей среды, установленные законодательством об охране природы.

На выезде с территории строительства обустраиваются две мойки колес автотранспорта с оборотной системой водоснабжения.

На время строительства на площадке устанавливаются бункеры  $V=7$  м<sup>3</sup> для сбора и утилизации строительного мусора. Стоянку и заправку строительных механизмов следует производить на специализированных площадках, не допуская их пролив и попадание на грунт. После заправки пролитое масло и топливо должны быть немедленно вытерты.

На машинах должен находиться исправный огнетушитель, а в местах стоянки машин должны стоять ящики с песком. Не допускается стоянка машин и механизмов с работающими двигателями.

С целью исключения рассыпания грунта с кузовов автосамосвалов, рассеивания его во время движения кузова нагруженных грунтом автосамосвалов накрывать полотнищами брезента. Брезент должен надежно закрепляться к бортам.

В целях наименьшего загрязнения окружающей среды предусматривается центральная поставка растворов и бетонов специализированным транспортом.

При производстве работ принимать конструктивные и технологические меры по снижению уровня шума. Для уменьшения количества пыли временные дороги, особенно в сухой жаркий период периодически поливать водой.

Не разрешается превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны, при этом необходимо пользоваться приборами.

В процессе строительства образуются следующие типы

отходов: вытесненный грунт; остатки строительного щебня; бой кирпича, бетона; сварочный шлак. Удаление бытовых и строительных отходов производить, собирая их в закрывающиеся стальные контейнеры, исключая загрязнение окружающей среды.

### Мероприятия по противопожарной безопасности

Схема организации движения на территории строительства, с указанием расположения пожарных гидрантов размещается у въездов на строительную площадку.

В ночное время дороги и проезды на строительной площадке, а также места расположения пожарных гидрантов должны быть освещены.

Обеспечить свободный подъезд к пожарным гидрантам. Расстояние от гидрантов до здания должно быть не более 50 м и не менее 5 м от здания, от края дороги – не менее 2 м.

Хранить легковоспламеняющиеся материалы согласно нормам.

Электрохозяйство стройплощадки, в том числе временное силовое осветительное оборудование, должно отвечать требованиям «Правил устройства электроустановок».

Строительная площадка должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения: водой, песком, огнетушителем и противопожарным инвентарем. На строительной площадке должен быть оборудован противопожарный щит.

С целью быстрого извещения о пожаре и вызова пожарной бригады на строительной площадке должна быть телефонная связь с возможностью доступа к аппарату в любое время суток. Ответственность за пожарную безопасность и выполнение противопожарных мероприятий на строительной площадке возлагается на начальника участка.

## Организация, планирование и управление в строительстве

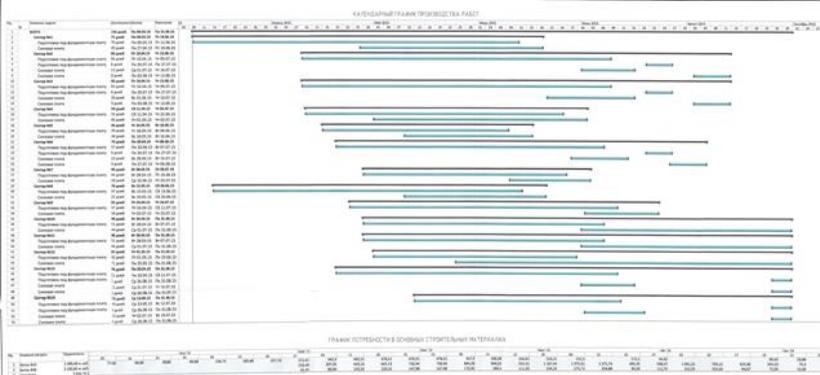
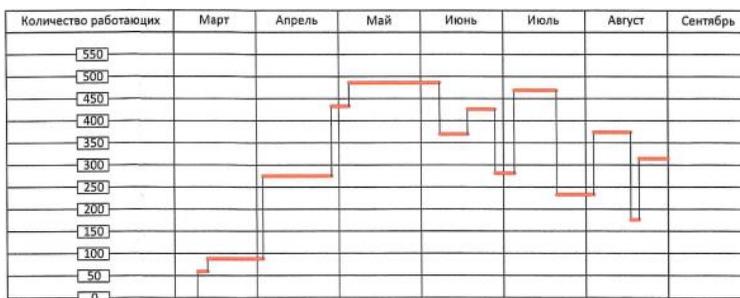


ГРАФИК ДВИЖЕНИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Наименование	Кол-во	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
<b>Автомобили:</b>								
Камаз 65115 МКТ-25.1	1	█						
XCMG QY25K55	1			█				
Kamaz 43118 Клинцы 25 т	1		█					
КС 55713-51 25 т	1		█					
Tadano TR-250M	1	█						
<b>Кран-манипулятор:</b>								
Kamaz 43118-24	3	█						
Kamaz cran-BA 01	1	█						
<b>Самосвалы:</b>								
Isuzu CY251K	5	█						
<b>Длинномеры:</b>								
Isuzu EX251K	5	█						
Автобетоновоз	12	█						
Автобетоновос	4	█						
Башенный кран	12	█						
<b>Бульдозеры:</b>								
Caterpillar D6R	3	█						
<b>Экскаватор-погрузчик:</b>								
Case 695 super E	2	█						
<b>Телевизионные погрузчики:</b>								
Bobcat T40180	3	█						
<b>Топливозаправщики:</b>								
Kamaz 65115	1	█						
<b>Погрузчик фронтальный:</b>								
Амкодор Т0-185.3	1	█						
<b>Компрессор</b>								
ТМО-80	14	█						

## Организация, планирование и управление в строительстве

ГРАФИК ДВИЖЕНИЯ РАБОЧЕЙ СИЛЫ


**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Костюченко В.В., Кудинов Д.О. Организация строительного производства (спецкурс). – Ростов-н/Д, РГСУ, 2010г.
2. СНиП 12-01-2004 "Организация строительного производства"
3. СНиП 12-03-01, 12-04-02. Безопасность труда в строительстве. ч.1,2
4. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства: Учеб. для строит. ВУЗов и фак. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 559с.
5. РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ.
6. Голубев Б.И. Определение объемов строительных работ. Справочник. – М.; Стройиздат. 1991. – 64с.
7. Афанасьев В.А. Поточная организация строительства. Спб.: Стройиздат, 1994. – 304с.
9. З.М. Хадонов. Организация, планирование и управление строительным производством. М.: АСВ, 2009. – 368с .