



**Организация, планирование и
технология строительства зданий
с большепролетными
покрытиями**

СКИФ



Кафедра «Организации строительства»

Учебное пособие

Автор

Ключникова О.В.

Аннотация

Учебное пособие «Организация, планирование и управление в строительстве» для обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Автор



Ключникова Ольга Владимировна –

**Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Организации строительства»**

Сфера научных интересов – организация
строительного производства

Введение

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.

Пример составления проекта организации строительства уникального здания с применением пилонов

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	г. Москва

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

	кадров	
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	Режим вахтового труда и отдыха: - продолжительность вахты, - продолжительность рабочей смены, - продолжительность рабочей недели на вахте, - количество выходных в неделю	30 день 11 часов 6 дней 1 день

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:

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

Основные климатические параметры холодного периода года												
Тем- пература воздуха наиболее холодных суток, обеспечен- ностью	Тем- пература воздуха наиболее холодной пятидневк и, обеспечен ностью	Темпер атура , °С, обес- печен- ностью 0,94	Абсол ютная мини- мальн ая темпе ратура воздух а, °С	Средня я суточна я ампли- туда темпер атуры воздуха наи- более холодн о- го меся ца, °С	Средня я суточна я ампли- туда темпер атуры воздуха наи- более холодн ого меся ца, °С	Средня я месячна я относи- тельная влажнос ть воздуха в 15 ч.	Средня я месячна я относи- тельная влажнос ть воздуха в 15 ч.	Коли- чество осадко в за но- ябрь- март, мм	Преоб дающ ее напра вление ветра за декаб рь- февра ль	Макси- мальная из средних скорост ей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной темпера- турой воздуха ≤ 8°С	
0,98	0,92	0,98	0,92	-11	-33	6,1	85	77	219	В	7,9	5,2
Основные климатические параметры теплого периода года												
Баро- метри- ческое давление, гПа	Темпер атура воздуха , °С, обес- печен- ностью 0,95	Темпе ратура воздух а, °С, обеспе ченно- стью 0,98	Средня я макси- мальная темпера тура воздуха наи- более теплого месяца, °С	Абсо- лютная макси- мальная тем- пера- тура воздух а, °С	Средня я суточна я ампли- туда темпе- ратуры воздуха наи- более теплого	Средня я месячна я относи- тельная влажнос ть воздуха в 15 ч.	Средня я месячна я относи- тельная влажнос ть воздуха в 15 ч.	Коли- чество осадко в за апрель- октябр ь, мм	Суточ ный макси- мум осадко в, мм июнь- август	Преобл а- дающее направл ение ветра за июнь- август	Мини- мальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

					месяца, °С	месяца, %	месяца, %					
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	VIII	IX	X	XXI	XXI	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:

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

-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 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 105х68м 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

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

и четырьмя открытыми пандусами 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 TV-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, 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 кверху 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

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

Наименование показателя	Единица измерения	Количество
Площадь земельного участка в границах работ	га	36,3811
Площадь застройки в т.ч. -футбольного стадиона -объектов вспомогательного назначения -лестница АМ-1 -площадь инженерных сооружений	м ²	92284,6 58 655 9399,8 1165,0 172,6
Общая площадь в т.ч. -футбольного стадиона -объектов вспомогательного назначения	м ²	131 841,7 128 255 3585,7
Площадь эксплуатируемой кровли (стилобат на отм. +7,950)	м ²	15692
Площадь трибун	м ²	26 010
Строительный объём в т.ч. -футбольного стадиона -объектов вспомогательного назначения	м ³	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.

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

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 7275х7650 до 7650х9600 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 350х350 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 1800х1200мм.

Колонны каркаса – монолитные железобетонные с диаметром 600 мм.

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.

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

Фасады стадиона выполнены из стеклопакетов и фасадной системы в различных комбинациях с использованием комплектующих и систем крепежа компании «Kalzip».

Организация строительства и методы выполнения работ

Организационной схемой строительства предусматривается два периода: подготовительный и основной.

До начала производства основных видов строительно-монтажных 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;
- 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;

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

-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 покрытия 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=10см;
- 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;

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

- 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.

Основанием башенных кранов служит монолитная фундаментная плита размером 7мх7мх1,5м. (7,5м³). Башенные краны монтируются на анкера забетонированные в фундаментной плите. По окончании работ фундаментные плиты подлежат демонтажу.

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

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 соблюдением 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 50С, 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 отделываемых помещениях в течение 2 суток до начала отделочных работ должна поддерживаться

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

круглосуточная температура воздуха не ниже +10оС при относительной влажности не более 70%.

После окончания отделочных работ в помещении должна поддерживаться круглосуточная температура +10оС не менее 12 суток, а после обоевых 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, скрываемых последующими работами, в соответствии с требованиями проектной и нормативной документации оформляются актами освидетельствования скрытых работ. Заказчик может потребовать повторного освидетельствования 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 ²	131440,0
Строительный объём	м ³	348400,0
Высотная отметка	м	47,200

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

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

Наименование показателя	Единица измерения	Количество
Общая площадь	м ²	128255,0
Строительный объём	м ³	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 СНиП1.04.03-85*, 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.

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

Для ориентировочных расчетов можно использовать усредненные коэффициенты (Кс.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

при 11-часовой рабочей смене - 0,06 - 0,08

при 12-часовой рабочей смене - 0,08 - 0,12

Принимаем Кс.в.=0,06

$Tв = Tн / Kпер. (1 - Kс.в.) = 37 / 1,65 (1 - 0,06) = 24 \text{ мес}$

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):

$Чв = Ч + Чо$

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) - $1530 \text{ чел} (1,65 - 1) = 995 \text{ чел}$

Удельный вес работников различных категорий

Объект капитального строительства	Категория работающих, %			
	Рабочи е	ИТР	Служащие	МОП и охрана
Непроизводствен ого назначения	84,5	11	3,2	1,3

Потребность строительства в кадрах

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

Общая численность работающих находящихся 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	ол-во	Количество по кварталам строительства							
			т.							
Экскаватор, ЭО-4124Б	“обратная лопата” емк. Ковша 0,65м3									
Экскаватор, ЭО-4124	“обратная лопата” емк. Ковша 1,0м3									
Бульдозер, ДЗ-101А	Ширина 2,86м									
Бульдозер, ДЗ-109Б	Ширина 4,2м									
Самоходный виброраток	ДУ-62									
Копер на базе гусеничного крана РДК-25	Оборудование - гидромолот	0	0	0						
Автомобильный кран, КС-4572	Лстрелы=15,7м Подготовительный период									
Гусеничный кран Liebherr	Лстрелы=48м, Лгуська=48м									

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

LR 1350/1											
Гусеничный кран Liebherr LR 1750	Лстрелы=42м, Лгуська=49м										
Гусеничный кран СКГ-63/100	Лстрелы=30,84 м, Лгуська=7,57м										
Гусеничный кран СКГ-63/100	Лстрелы=30,84 м, Лгуська=23,94м										
Гусеничный кран СКГ-505	Лстрелы=22м, Лгуська=8м										
Башенный кран QTZ 250	Максимальный вылет 60м, максимальная грузоподъемность 12т										
Башенный кран QTZ 250	Максимальный вылет 60м, максимальная грузоподъемность 16т										
Гусеничный кран МКГ 25Бр	Лстрелы=18,5м										
Автомобильный кран КС 55729-18	Телескоп. стрела										
Автогидро-подъемник	АГП-32										
Электрическая трамбовка, ИЭ-4505	мощность 0,625кВт размеры (225x400x730)мм масса – 17,6 кг,										
Глубинный вибратор с гибким валом, ИВ 47А	потр. мощность 0,8 кВт гибкий вал – 3900мм масса – 29 кг										
Поверхностный вибратор, ИВ - 92	мощность 0,6 кВт размеры (392x240x250)мм масса – 30 кг										
Сварочный аппарат СТН500	потреб. мощность Р = 30 кВт	2			2	2	2	2	2	2	2

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

Компрессор, ЗИФ ПВ-5М	дизель Д – 144 - 60										
Трансформатор (понижающий для питания вибраторов) ТСЗИ -4	номинальная мощность – 4 кВА										
Автобетоносме- ситель СБ-172-1	-										
Прожектор, ПСЗ - 500	500 Вт	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Бетононасос, СІFA РС 506	55 кВт										
Окрасочный агрегат 2600Н	24МПа, 2кВт										
Пост Мойки колес автотранспорта, Мойдодыр	система оборотного водоснабжения										
Бортовой автомобиль МАЗ- 53371	Грузоподъемнос- ть 8,7тн										
Полуприцеп МАЗ-9380 с тягачом МАЗ-54331	Грузоподъёмнос- ть 14,7 т.										
Трансформатор электропрогрева бетона КТПТО-80-86У1	80кВт										
Автосамосвал КАМАЗ-55118	Грузоподъемнос- ть 10 тн										
РБУ «Рифей- бетон-45»	45м3/ч										
Дизельэлектрос танция С 3000 D5	Мощность номинальная 2750кВт										
Светодиодный прожектор ДПП01=110-50=Д120	Потребляемая мощность 0,11кВт	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

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;

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

$\sum q$ – суммарный расход воздуха, м³

K – коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента – 0,9

Наименование инструмента	Ед. изм.	Количество	Расход воздуха на ед. изм., м ³ /мин.	Расход воздуха на весь объём, м ³ /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

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

Норма расхода на ед. измерения, выполняемых работ м³:

Расход ацетилена – 1м³ на 1 тонну конструкций.

7 000 x 1м³ = 7 000м³

Расход кислорода – 6,3м³ на 1 тонну конструкций.

7 000 x 6,3м³ = 44 100м³

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:

$$Q=Q_1+Q_2$$

Q₁ - суммарный расход воды на производственные нужды

Q₂ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$$Q_1 = K_1 \cdot q_1 \cdot n_1 \cdot K_1' \cdot t_1 \cdot 3600$$

где q₁ – удельный расход воды на производственные нужды, л,

n₁ – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену,

K₁- коэффициент на неучтенные расходы воды – 1,2

K₁/ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды -1,5

t₁ – число часов в смену

Расход воды на производственные нужды:

В проекте организации строительства принят пункт мойки (очистки) колес с системой оборотного водоснабжения. Пункт мойки (очистки) колес автотранспорта обеспечивается водой от сети водоснабжения строительной площадки, в

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

отдельных случаях, вода для компенсации потерь в оборотных системах может достигаться 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 ³ / смену	1,8
Экскаватор	л/ смену	80
Поливка бетона и железобетона	л/ смену	750
Поливка дорог	л/ смену	300

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

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, м³/час

Виды используемых моющих аппаратов	Количество постов мойки			
	1		2	
	Производительность, авт./час			
	4	6	8	12
Моющие аппараты высокого давления	0,7	1,0	1,4	2,1
	2	8	4	6

На строительной площадке расположены 2 пункта мойки (очистки) колес автотранспорта. Принимаем по таблице расход воды - 0,72 м³ / 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:

$$Q_2 = q_2 \times n_2 \times K_2 + \frac{q_2}{2} \times \frac{n_2}{t_1 \times t_2}$$

где

q₂ – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, л,

n₂ – число работающих в наиболее загруженную смену,

K₂ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды – 1,5÷3

q₂/ - расход воды на прием душа одного работающего, л,

n₂/ - число работающих, пользующихся душем (40%),

t₁ – число часов в смену,

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

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

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

Расчет воды на пожаротушение:

Расчет воды на пожаротушение принимается из расчета трехчасовой продолжительности тушения одного пожара здания площадью свыше 5 тыс. м², что составляет 15л/сек

$$15 \text{ л/сек} = 54000 \text{ л/час};$$

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 м³ /смену.

Сброс канализационных стоков предусматривается в канализационную сеть.

Обеспечение строительства водой, электроэнергией осуществляется 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:

$$P = L_x (K_1 P_m / \cos E_1 + K_3 P_{o.v.} + K_4 P_{o.n.} + K_5 P_{св}),$$

где $L_x = 1,05$ - 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;

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

$\cos E1 = 0,7$ – 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.

N N n/ n	Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол -во	Установленная мощность, кВт		Коэф ф. спроса	Расчёт-ная нагрузка кВт	Коэфф. Мощ-ти cosg	Необход и-мая расчётная мощность кВА
				Одного потр.	обща я				
1	Башенный кран QTZ 250	шт.	12	130	1560	0,6	936	0,6	1560
2	Окрасочный агрегат	шт.	4	2	8	0,6	4,8	0,7	6,9
3	Сварочный аппарат СТН-500	шт.	12	30	360	0,5	180	0,6	300
4	Глубинный вибратор ИВ-47А	шт.	6	0,8	4,8	0,5	2,25	0,7	3,2
4	Поверхостный вибратор ИВ-92	шт.	4	0,6	2,4	0,5	1,2	0,7	1,7
6	Мойка колёс автомашин	шт.	2	8	16	0,5	8	0,7	11,4
7	Электрическая трамбовка ИЭ-4505	шт.	4	0,625	2,5	0,5	1,25	0,7	1,8
8	Трансформатор электропрогрева бетона КТПТО-80-86У1	шт.	2	80	160	0,6	96	0,6	160

Итого: 2045кВА

9	Внутреннее освещение	шт.	106	2	212	0,8	169	1	169
10	и обогрев	шт.	15	0,5	7,5	0,9	6,8	0,6	11,3
11	Наружное освещение (прожектора ПЭС-500)	шт	85	0,11	9,35	0,9	8,4	0,6	14
12	Светодиодный прожектор Электроинструмент	-	-	-	25	0,5	12,5	0,7	17,9
Общая			необходимая				расчетная		

2257,2 кВА

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 5218м².

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 м² (на весь стадион).

Внутренняя площадка укрупнительной сборки Собщ.=10416 м².

Наружные площадки складирования металлоконструкций покрытия Собщ..= 3600+1200+4050=8850м².

Наружные площадки ИВПК S=2400м².

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;

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

– оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ.

При входном контроле проектной документации следует 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 документированы.

**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.

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

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, примыкающие 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 стройгенпланам. Направление 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;

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

-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 строительно-монтажных работ в опасных зонах следует осуществлять организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

В процессе производства строительно-монтажных работ должны соблюдаться требования по охране труда и технике безопасности при строительстве, предусмотренные ГОСТами, СНиПами 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 строительно-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 $V=7$ м³ 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, #M12291 5200163 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 2м.

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

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, огнетушителями 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.

Вопросы к экзамену

1. Жизненный цикл инвестиционного проекта.
2. Государственное регулирование градостроительной деятельности.
3. Генеральное и стратегическое планирование в строительстве.
4. Текущее и оперативное планирование в строительстве.
5. Задачи государственных органов по надзору за строительством.
6. Технический надзор заказчика.
7. Виды организационных структур управления.
8. Современные структуры строительных организаций.
9. Саморегулируемые организации в строительстве.
10. Порядок получения допуска на производство работ.
11. Мобильные формы организации строительства.
12. Календарные планы строительства комплексов зданий и сооружений.
13. Методы решения производственно-хозяйственных ситуаций в строительстве.
14. Основные принципы планирования потенциала строительного предприятия.
15. Основные факторы сокращения продолжительности строительства.
16. Порядок сноса (демонтажа) объектов на примере жилых зданий типовых серий.
17. Выбор рациональных средств механизации при сносе объектов.
18. Цель комплектно-блочного метода возведения объектов.
19. Обеспечение жесткости конструкций блочных устройств при транспортировании и монтаже.
20. Особенности организационно-технологических решений при комплектно-блочном методе строительства.
21. Особенности мобильной строительной системы.
22. Оснащение мобильных формирований строительной техникой.
23. Формирование мобильных городков и поселков.
24. Организационные формы пионерного строительства.
25. Выбор функций при многовариантности управленческих решений.

Организация, планирование и технология строительства зданий с
большепролетными покрытиями

26. Способы оптимизации распределения ресурсов по объектам.
27. Способы оптимизации сетевых графиков производства работ.
28. Опасные зоны работы механизмов.
29. Временная строительная инфраструктура.
30. Формы организации материально-технического обеспечения строительства.
31. Производственно-технологическая комплектация.
32. Особенности строительного производства при реконструкции объектов.
33. Классификация объектов реконструкции.
34. Организационно-технологическая документация при узловом методе.
35. Организация производственного быта строителей.

Библиографический список

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. Голубев Б.И. Определение объемов строительных работ. Справочник. – М.; Стройиздат. 1991. – 64с.
6. Афанасьев В.А. Поточная организация строительства. Спб.: Стройиздат, 1994. – 304с.
7. Кирнев А.Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие для студентов вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 2012. – 528 с.
8. Костюченко В.В., Кудинов Д.О. Организация строительного производства (спецкурс). – Ростов-н/Д: РГСУ, 2010.
9. Хадонов З.М. Организация, планирование и управление строительным производством. – М.: АСВ, 2009. – 368 с.
10. Методические указания для выполнения курсового проекта «Организация, планирование и управление в строительстве» для подготовки специалистов 08.05.01 «СУЗ». – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2016.
11. СП 48.13330.2011 «Организация строительства».
12. РД-11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузо-разгрузочных работ».

Управление дистанционного обучения и повышения квалификации

Организация, планирование и технология строительства зданий с большепролетными покрытиями

Приложение

Календарный план

Наименование работ	Полная сметная стоимость тыс.руб	Стоимость СМР тыс.руб	Распределение объемов по месяцам, тыс. руб.																								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Подготовительный период: -Разбивка основных осей зданий и сооружений и перенос их в натуру.	1400000	882336	700000 441168	700000 441168																							
Строительство стадиона: - забивка железобетонных свай 35х35см; - устройство бетонной подготовки под ростверки h=10см; - устройство монолитных ростверков; - устройство гидроизоляции вертикальной поверхности ростверков; - засыпка ростверков песчаным грунтом с послойным уплотнением до коэффициента 0,98; - бетонирование монолитных конструкций; - монтаж металлоконструкций покрытия	8800000	5546112			1100000 401264	642857 401264	642857 401264	642857 401264	642857 401264	642857 401264	642857 401264	642857 401264	800000 584000	800000 584000	800000 584000	800000 584000											
Строительство билетных касс и КПП (объекты подобного и обслуживающего назначения): - забивка ж.б. свай 35х35см; - устройство бетонной подготовки толщиной 100мм под ростверки, с помощью автобетоносмесителей; - бетонирование монолитных ростверков; - устройство вертикальной гидроизоляции вручную; - после снятия опалубки производится засыпка внутреннего пространства между ростверками песчаным грунтом с послойным уплотнением и трамбованием до Куп.=0,98; - бетонирование монолитных конструкций каркаса.	4800000	3025152															1200000 756288	1200000 756288	1200000 756288	1200000 756288							
Монтаж инженерных сетей (наружные сети электроснабжения, сети связи, водопровод, канализация, теплоснабжение).	3000000	1890720																			1200000 700000	1200000 700000	600000 490720				
Благоустройство и озеленение	2000000	1260480																							700000 420160	700000 420160	600000 420160
Всего:	20000000	12604800	700000 441168	700000 441168	1100000 401264	642857 401264	642857 401264	642857 401264	642857 401264	642857 401264	642857 401264	642857 401264	800000 584000	800000 584000	800000 584000	800000 584000	1200000 756288	1200000 756288	1200000 756288	1200000 756288	1200000 700000	1200000 700000	600000 490720		700000 420160	700000 420160	600000 420160

Управление дистанционного обучения и повышения квалификации

Организация, планирование и технология строительства зданий с большепролетными покрытиями



ГРАФИК ПОТРЕБНОСТИ В ОСНОВНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Ид.	Название ресурса	Грузовые единицы	Апр '15			Май '15			Июн '15			Июл '15			Авг '15			Сен '15										
			09	16	23	30	06	13	20	27	03	10	17	24	31	07	14											
1	Бетон В10	5 399,48 м.куб.	51,86	89,88	89,88	89,88	104,73	183,88	257,74	372,69	442,6	464,15	478,51	478,51	457,9	339,28	330,01	210,21	155,3	172,1	34,42	86,63	28,88					
2	Бетон В30	3 192,82 м.куб.								397,35	643,13	643,13	736,94	736,94	864,28	944,02	553,31	1 167,44	1 375,91	1 271,74	495,35	558,57	1 061,22	763,12	323,36	355,23	75,3	
3	Арматура	2 645,74 т								226,48	80,06	129,22	129,22	147,98	147,98	173,45	189,4	111,33	234,23	275,72	254,88	99,56	111,72	212,25	152,63	64,67	71,05	15,06

Управление дистанционного обучения и повышения квалификации

Организация, планирование и технология строительства зданий с большепролетными покрытиями

ГРАФИК ДВИЖЕНИЯ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Наименование	Кол-во	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Автокраны:								
Камаз 65115 МКТ-25.1	1	—	—	—	—	—	—	—
XCMG QY25KSS	1			—	—	—	—	—
Kamaz 43118 Клинцы 25 т	1		—	—	—	—	—	—
КС 55713-51 25 т	1		—	—	—	—	—	—
Tadano TR-250M	1	—	—	—	—	—	—	—
Кран-манипулятор:								
Kamaz 43118-24	3		—	—	—	—	—	—
Kamaz cran-BA 01	1	—	—	—	—	—	—	—
Самосвалы:								
Isuzu CYZ51K	5	—	—	—	—	—	—	—
Длинномеры:								
Isuzu EXZ51K	5		—	—	—	—	—	—
Автобетоновоз	12	—	—	—	—	—	—	—
Автобетононасос	4	—	—	—	—	—	—	—
Башенный кран	12	—	—	—	—	—	—	—
Бульдозеры:								
Caterpillar D6R	3	—	—	—	—	—	—	—
Экскаватор-погрузчик:								
Case 695 super R	2	—	—	—	—	—	—	—
Телескопические погрузчики:								
Bobcat T40180	3		—	—	—	—	—	—
Топливозаправщик:								
Kamaz 65115	1	—	—	—	—	—	—	—
Погрузчик фронтальный:								
Амкодор ТО-18Б.3	1	—	—	—	—	—	—	—
Компрессор								
ТМО-80	14	—	—	—	—	—	—	—

ГРАФИК ДВИЖЕНИЯ РАБОЧЕЙ СИЛЫ



