**Организация строительства полносборного одноэтажного многопролетного промышленного здания**

Пояснительная записка к курсовому проекту по дисциплине «Производственный менеджмент».

Выполнила студентка IV курса ИЭИ, гр. 7462 Муранова И.Д.

Российская экономическая академия им. Г.В. Плеханова, Инженерно-экономический институт.

Москва 2002

**Введение**

Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата – ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки.

Строительство каждого объекта допускается осуществлять только на основе предварительно разработанных решений по организации строительства и технологии производства работ, которые должны быть приняты в проекте организации строительства и проектах производства работ. Состав и содержание проектных решений и документации в проекте организации строительства и проектах производства работ определяются в зависимости от вида строительства и сложности объекта строительства в соответствии с указаниями. Организация строительного производства регулируется СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства». Данные нормы и правила устанавливают общие требования к организации строительного производства при строительстве новых, а также расширении и реконструкции действующих объектов (предприятий, зданий, сооружений и их комплексов), которые должны соблюдаться всеми участниками строительства объектов.

В соответствии со СНиП 3.01.01-85 ПОС является составной частью проекта на строительство предприятий, зданий и сооружений. Он разрабатывается как самостоятельная часть проекта, в которой находят наибольшее отражение организационные условия осуществления строительства. Проект организации строительства служит основой для распределения капитальных вложений по объектам, по срокам строительства и обоснованием сметной стоимости строительства.

В данной курсовой работе разрабатывается наиболее значимые составляющие проекта организации строительства полносборного одноэтажного многопролетного промышленного здания:

стройгенплан;

сетевой график производства работ.

Целью курсового проекта является также ознакомление с методикой разработки таких документов ПОС, как календарный план выполнения различных видов работ на строительной площадке, график движения трудовых ресурсов и основных машин.

При разработке ПОС учитываются следующие положения:

в основу закладываются решения, принятые при выборе площадки для строительства, связанные с применением строительных материалов, машин, механизмов, а также ранее согласованные основные положения на строительное проектирование объектов;

ПОС должен разрабатываться с учетом применения прогрессивных форм и методов организации, планирования и управления строительством с тем, чтобы сроки продолжительности строительства зданий не превышали нормативных;

Должно быть предусмотрено ограничение строительства временных зданий за счет применения передвижных, контейнерных и сборно-разборных инвентарных зданий, сооружений и механизированных установок, типовых приспособлений и инвентаря, а также сокращения количества и площадей складов на строительной площадке за счет монтажа конструкций непосредственно с транспортных средств;

Исходными материалами для разработки ПОС служат задание на проектирование, технические решения, принятые в других частях проекта, данные инженерно-строительных изысканий, директивные сроки строительства;

ПОС разрабатывается параллельно с разработкой строительной части проекта или рабочего проекта для увязки объемно-планировочных и конструктивных решений с требованиями организации и технологии строительного производства.

**Планирование строительства объекта.**

Общие положения.

Элементами планирования строительства объектов являются календарные планы производства работ и сетевые графики. Их назначение — разработка и осуществление наиболее эффективной модели организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в действие в установленные сроки.

Календарный план является составной частью проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР). Календарный план представляет собой модель строительного производства, в которой устанавливают рациональную последовательность, очередность и сроки выполнения работ на объекте. Сетевой график представляет собой сетевую модель с расчетными временными параметрами. (Сетевой моделью называется графическое изображение процессов, выполнение которых приводит к достижению одной или нескольких поставленных целей, с указанием установленных взаимосвязей между этими процессами).

При составлении календарного плана (и сетевого графика) необходимо учитывать продолжительность возведения объекта, она не должна превышать нормативной.

Характеристика основного возводимого объекта.

Возводимый объект представляет собой одноэтажное, многопролетное, полносборное, отапливаемое промышленное здание, возводимое в две смены с применением самоходных стреловых кранов. Территория строительства представляет собой промышленную зону города. Объемно-планировочные параметры объекта следующие:

Таблица 1. Объемно-планировочные параметры объекта

|  |  |
| --- | --- |
| Длина здания, м | 72 |
| Число пролетов | 2 |
| Ширина пролета, м | 24 |
| Высота здания, м (от отметки ±0,00) | 19,2 |

Несущими конструкциями являются колонны. Шаг крайних колонн - 6 м, шаг средних колонн - 12 м. Пролет шириной 18 м перекрывается стропильной фермой СФ-1. Применяется ленточное остекление в двух уровнях, участки стен, примыкающие к угловым колоннам – глухие на всю высоту.

Здание возводится из сборных элементов (сборные железобетонные конструкции: колонны крайние и средние, фахверки, подкрановые балки, подстропильные фермы и стропильные фермы, стеновые панели и угловые блоки; а также панели остекления).

Расчет параметров календарного плана производства работ и сетевого графика.

Календарный план выполняется в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85\* «Организация строительного производства».

Срок строительства согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений» равен 15 месяцев.

Монтаж конструкций производится при помощи самоходных стреловых кранов.

При монтаже здания используется смешанный (комбинированный) метод монтажа, применение которого определяется необходимостью технологических перерывов между монтажом отдельных видов конструкций. Колонны монтируют отдельным монтажным потоком, так как типовое сопряжение колонн с фундаментами стаканного типа с замоноличиванием стыка предусматривает возможность установки на колонны вышележащих конструкций только после достижения бетоном в стыках определенной прочности. Подкрановые балки, подстропильные фермы, стропильные фермы и плиты покрытия монтируют комплексным методом в одном монтажном потоке. В последнем потоке при монтаже раздельным методом остаются стеновые панели.

Таким образом, монтаж конструкций здания будет осуществляться тремя монтажными потоками: монтаж колонн, монтаж остальных конструкций каркаса, опирающихся на колонны, монтаж стенового ограждения. Направление монтажа – вдоль здания (продольный монтаж), при котором кран двигается по пролетам. Монтажный участок принимаем по длине 72 м, а по ширине — 24 м (один пролет).

Доставка строительных конструкций осуществляется автотранспортом. Монтаж производится с предварительной раскладкой конструкций, кроме стропильных ферм, монтаж которых, в связи со значительными размерами, производится «с колес».

Определение перечня и объемов работ.

Календарный план производства работ и сетевой график составляются на период строительства завода электромонтажных заготовок. В период возведения объекта производятся следующие виды работ:

подготовительные работы;

земляные работы;

устройство сборных фундаментов;

монтаж колонн и фахверков с заделкой стыков (I поток);

обратная засыпка пазух;

устройство конструкций II потока;

устройство конструкций III потока;

заполнение проемов ворот;

кровельные работы;

отделочные работы;

электромонтажные работы;

работы по устройству промышленной вентиляции;

сантехнические работы;

монтаж оборудования;

благоустройство.

Кроме того, на протяжении всего периода строительства будут вестись вспомогательные работы (неучтенные в приведенном списке), которые учитываются в календарном плане строкой «прочие работы». Завершается строительство сдачей объекта в эксплуатацию, что отражается в календарном плане строкой «сдача объекта» (продолжительность 6 – 8 дней).

Определим сметную стоимость работ по возведению объекта:

площадь здания = 72 × 48 = 3456 м2;

стоимость 1 м2 = 300$ (1$ = 32 руб. 00 коп.)

общая стоимость СМР = 3456 × 300$ = 1036800$ = 33177600 руб.

Используя данные о примерной структуре сметной стоимости отдельных частей здания и видов работ, определим сметную стоимость подготовительных работ, работ по заполнению проемов ворот, кровельных, отделочных, электромонтажных, сантехнических работ, работ по устройству промышленной вентиляции, благоустройству и монтажу оборудования.

Объем земляных работ и работ по обратной засыпке пазух определяется в м3.

Объем работ по устройству сборных фундаментов определяется в шт.

Работы по устройству конструкций I, II и III потоков включают в себя не только выполнение собственно монтажа конструкций, но и работы по электросварке и заделке стыков конструкций. Они выполняются комплексной бригадой, состоящей из 8 человек (монтажники, сварщики, бетонщики). Объемы этих работ, трудозатраты, сменность и продолжительность их выполнения определяются по соответствующим технологическим картам.

Данные расчетов представлены в таблице 3.

Таблица 3. Расчет объемов работ

| № п/п | Наименование работ | Объем работ | |
| --- | --- | --- | --- |
| Ед. изм. | Количество |
| 1 | Подготовительные работы | руб. | 597196,8 |
| 2 | Земляные работы | м3 | 2400,02 |
| 3 | Устройство сборных фундаментов | руб. | 1990656,0 |
| 4 | Монтаж колонн и фахверков с заделкой стыков  (I поток) | Из технологической карты на устройство конструкций I потока | |
| 5 | Обратная засыпка пазух | м3 | 2198,72 |
| 6 | Устройство конструкций II потока | Из технологической карты на устройство конструкций II потока | |
| 7 | Устройство конструкций III потока | Из технологической карты на устройство конструкций III потока | |
| 8 | Заполнение проемов ворот | руб. | 1924300,8 |
| 9 | Устройство кровли | руб. | 1990656,0 |
| 10 | Отделочные работы | руб. | 3085516,8 |
| 11 | Промышленная вентиляция | руб. | 1094860,8 |
| 12 | Электромонтажные работы | руб. | 1360281,6 |
| 13 | Сантехнические работы | руб. | 2952806,4 |
| 14 | Благоустройство | руб. | 1260748,8 |
| 15 | Монтаж оборудования | руб. | 497664,0 |

Определение технологической последовательности и методов производства работ

Подготовительные работы ведутся в течение примерно 2 месяцев и включают в себя:

снос и разборку ветхих строений, вывозку мусора, вырубку или пересадку кустарника или деревьев, корчевку пней, уборку крупных камней, перекладку или перенос коммуникаций, находящихся в габаритах будущей застройки, отвод поверхностных и грунтовых вод, укрепление при необходимости грунтов;

ограждение строительной площадки, разбивку осей строящегося здания, устройство временных зданий и сооружений, а также возведение постоянных зданий и сооружений, используемых для нужд строительства.

На протяжении всего периода подготовительных работ на стройплощадке используется бульдозер Д-153.

По завершении подготовительных работ начинается разработка грунта экскаватором Э-505. Грунт разрабатывается траншеями под каждый ряд колонн и фахверков.

Монтаж сборных фундаментов начинается сразу после окончания работ по разработке грунта. После контроля нивелиром отметок дна котлованов под фундаменты производят разметку осей на обноске, натягивают проволоку по осям и переносят точки их пересечения на дно котлована. Затем наносят риски на нижнюю и верхнюю грани фундамента. Рисками отмечают середину боковых граней. Риски на нижней грани облегчают выверку фундаментов при их установке на основание. Риски на верхней грани необходимы для выверки колонн при их монтаже. Затем фундамент заводят краном на проектные оси и после необходимой центровки на высоте 10 см опускают в проектное положение. При этом риски на фундаменте должны совпадать с рисками на колышках. Монтаж ведется с помощью стрелового самоходного крана от одного торца здания к другому.

Работы по монтажу надземной части здания начинаются, когда:

проложены подземные коммуникации;

установлены сборные железобетонные фундаменты;

осмотрены, налажены и приняты механизмы, приспособления и оборудование;

оформлены все необходимые документы на скрытые работы;

выполнена в зонах монтажа планировка грунта, организован водоотвод и смонтировано основание из сборных железобетонных плит;

завезены и разложены в соответствии с технологическими схемами сборные железобетонные конструкции.

Монтаж надземной части здания начинается с устройства колонн и фахверков (I поток). Монтаж колонн и фахверков включает приемку фундаментов с геодезической проверкой положения их осей и высотных отметок. При этом проверяют их размеры, положение закладных деталей. По четырем граням сверху и на уровне верха фундаментов наносят осевые риски, а на колоннах, предназначенных для укладки по ним подкрановых балок, делают риски на консолях (крайние и средние колонны).

Крайние и средние колонны и фахверки монтируют гусеничным краном ДЭК-50. Колонны и фахверки предварительно раскладывают у мест монтажа. Монтаж крайних и средних колонн осуществляют способом поворота: колонны укладывают нижней частью к фундаменту, с таким расчетом, чтобы точка строповки колонны и фундамент находились на одном радиусе стрелы поворота крана. Монтаж производится поворотом стрелы крана от точки строповки колонны до фундамента с одновременным подъемом крюка. При этом верхняя часть колонны поднимается, пока колонна не оказывается в вертикальном положении над фундаментом, после чего низ колонны заводят в стакан фундамента. Монтаж фахверков производят способом скольжения: фахверки укладывают верхней частью к фундаменту, а нижней — по направлению к крану. Фахверк цепляют за крюк крана, и при подъеме крюка нижний конец фахверка скользит по земле по направлению к фундаменту. После подъема крюка на требуемую высоту нижнюю часть фахверка заводят в стакан фундамента. Для строповки крайних и средних колонн используют специальную траверсу для монтажа двухветвевых железобетонных колонн, для строповки фахверков — траверсу для монтажа железобетонных фахверков. Кран, двигаясь внутри здания по оси пролета, с некоторых стоянок монтирует две колонны: крайнюю и среднюю, с некоторых стоянок — только одну крайнюю колонну, по окончании монтажа пролета кран снаружи здания монтирует фахверки.

Поднятые колонны опускают в стакан фундамента, совмещая осевые риски в нижней части колонны с осевыми рисками на фундаменте. Затем проверяют вертикальность колонн с помощью двух теодолитов.

Для выверки и временного закрепления колонн используются инвентарные винтовые клинья, фиксаторы и домкраты. Кроме того, колонны дополнительно раскрепляют инвентарными расчалками. Стыки колонн с фундаментами замоноличивают вслед за установкой, выверкой и временным креплением ряда колонн. Для замоноличивания используют бетонную смесь с заполнителем с крупностью частиц 5…20 мм. Бетонную смесь уплотняют обычными глубинными вибраторами с надеваемыми на них наконечниками.

После монтажа колонн и фахверков и заделки их стыков с фундаментами на каждой захватке производится обратная засыпка пазух бульдозером Д-159.

Монтаж конструкций II потока начинают после набора бетоном стыка необходимой прочности (через 7 дней). Монтаж осуществляется краном ДЭК-50.

Монтаж подкрановых балок. До начала монтажа выполняют геодезическую проверку отметок опорных площадок и устанавливают монтажный горизонт. Раскладку балок осуществляют в радиусе действия крана параллельно оси колонн. Перед подъемом на балку навешивают приспособления для ее временного закрепления и оттяжки из пенькового каната для ее точной наводки. Балки устанавливают по осевым рискам на них и подкрановых консолях колонн. Оси подкрановых балок выверяют теодолитом, установленным на оси первой балки. Нивелировку верхней отметки балки осуществляют прибором, установленным в середине пролета здания на высоте 200-300 мм от поверхности балки. После выверки и геодезической проверки составляют исполнительную схему и сваривают закладные детали.

Монтаж подстропильных и стропильных ферм производят непосредственно с транспортных средств. При организации монтажа с транспортных средств полностью подготовленные к монтажу конструкции поставляют на сборочную площадку с заводов-изготовителей в точно назначенное время и непосредственно с транспорта подают к месту установки в проектное положение. При этом строго соблюдается комплектная и ритмичная доставка только тех конструкций, которые должны быть смонтированы в данный день, час, минуту. Метод прогрессивен, так как отпадает необходимость в приобъектных складах, создаются благоприятные условия для производства работ в стесненных условиях; организация труда приближается к заводской технологии сборочного процесса, обеспечивающей устойчивость потока в строительстве.

Для строповки подстропильных ферм и стропильных ферм используют универсальную траверсу для монтажа балок и ферм. Перед подъемом на них устанавливают струбцины для временного крепления, навешивают страховочный пакет, на стропильные фермы — расчалки. После подъема, установки и выверки первую стропильную ферму раскрепляют расчалками, а последующие крепят специальными распорками.

Монтаж плит покрытия осуществляют после установки и постоянного крепления очередной фермы с той же стоянки. Это обеспечивает необходимую жесткость ячейки покрытия. Складирование плит производят в зоне действия монтажного крана. В каждом штабеле находится шесть плит, что необходимо для покрытия ячейки между фермами с одной стоянки крана. Плиты монтируют с симметричной загрузкой стропильной фермы, начиная с центральной оси пролета. Приваривают закладные детали плит в трех углах. Для ограждения крайних плит покрытия используется универсальное временное ограждение. Швы между плитами заделывают мелкозернистой бетонной смесью.

Монтаж конструкций III потока — стенового ограждения — ведут пневмоколесным краном КС-4361А, который обходит все здание по наружному периметру. Монтаж стенового ограждения начинается, когда смонтированы конструкции II потока на первом пролете здания.

Работы по устройству кровли объекта начинаются, когда закончены работы по монтажу стенового ограждения на I захватке. При производстве кровельных работ используются подъемник ПРС – 1000 и растворонасос. Параллельно с кровельными работами производятся работы по заполнению проемов ворот, которые начинаются после окончания монтажа конструкций II потока всего здания и ведутся при помощи крана КС-4361А. Все эти работы завершаются к началу отделочных работ. Вместе с отделочными работами начинаются и ведутся параллельно электромонтажные, сантехнические работы. Работы по благоустройству территории начинаются раньше – после окончания монтажа конструкций 2-го потока. После завершения электромонтажных работ начинаются работы по устройству промышленной вентиляции. Сантехнические, электромонтажные работы и работы по устройству промышленной вентиляции завершаются вместе с окончанием отделочных работ.

После окончания отделочных работ начинается монтаж технологического оборудования. В этот период (до окончания отделочных работ) необходимо провести все работы по подготовке оборудования к монтажу, чтобы к моменту окончания отделочных работ начать собственно монтаж оборудования. Все рассмотренные работы должны закончиться к началу периода по сдаче объекта.

Прочие работы ведутся с момента начала строительства объекта до его сдачи и ввода в эксплуатацию.

Расчеты трудозатрат, затрат машинного времени, сменности и

продолжительности работ.

Расчеты трудозатрат по подготовительным работам, работам по заполнению проемов ворот, кровельным, отделочным, электромонтажным, сантехнических работам, работам по устройству промышленной вентиляции, благоустройству и монтажу оборудования ведутся на основании их сметной стоимости и ориентировочных данных по выработке рабочих по видам работ.

Трудоемкость монтажа сборных фундаментов определяется исходя из объема работ по их устройству и норм времени согласно Единым нормам и расценкам на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (сборник 4 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций», §Е4-1-1 «Установка фундаментных блоков и плит»).

Как было сказано выше, трудоемкость работ по устройству конструкций I, II, III потоков определяется по соответствующим технологическим картам.

Исходя из рассчитанных трудозатрат, определяем продолжительность каждой работы, сменность и количество рабочих в смену. Кроме того, определяется потребность в машинах и механизмах. Итоговые данные для построения сетевого графика и календарного плана производства работ представлены в таблице 4.

Таблица 4. Расчет трудозатрат, затрат машинного времени, продолжительности работ, сменности и численности рабочих в смену.

| № п/п | Наименование работ | Объем работ | | Трудоемкость чел. – дн. | Требуемые машины | | Продолжи-тельность работ, дн. | Смен-ность | Число рабочих в  смену |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ед. изм. | Количество | Наименование | Число маш.-смен |
| 1 | Подготовите-льные работы | руб. | 886557,31 | 554,1 | Бульдозер  Д-153 | 42 | 21 | 2 | 9 |
| 2 | Земляные работы | м3 | 22193,2 | 23,987 | Экскаватор  Э-505 | 8 | 4 | 2 | 3 |
| 3 | Устройство сборных фундаментов | руб. | 1990656 | 1047,7 | Стреловой  кран | 42 | 21 | 2 | 15 |
| 4 | Монтаж колонн с заделкой стыков  (I поток) | Из технологической карты на устройство конструкций I потока | | | Гусеничный стреловой кран ДЭК-50 | 16 | 8 | 2 | 8 |
| 5 | Обратная засыпка пазух | м3 | 2198,72 | 23,785 | Бульдозер  Д-159 | 8 | 4 | 2 | 3 |
| 6 | Устройство конструкций II потока | Из технологической карты на устройство конструкций II потока | | | Гусеничный стреловой кран ДЭК-50 | 32 | 16 | 2 | 7 |
| 7 | Устройство конструкций III потока | Из технологической карты на устройство конструкций III потока | | | Автомобильный кран КС-4361А | 40 | 20 | 2 | 8 |
| 8 | Заполнение проемов ворот | руб. | 1132823,23 | 474,8 | Автомобильный кран КС-4361А | 40 | 20 | 2 | 20 |
| 9 | Устройство кровли | руб. | 2955191,04 | 1846,99 | Подъемник ПРС-1000  Растворонасос | - | 31 | 2 | 20 |
| 10 | Отделочные работы | руб. | 3940254,72 | 6156,65 | - | - | 60 | 2 | 40 |
| 11 | Пром. вентиляция | руб. | 1625355,07 | 855,45 | - | - | 36 | 2 | 8 |
| 12 | Электро-монтажные работы | руб. | 2019380,54 | 1262,11 | - | - | 24 | 2 | 18 |
| 13 | Сантехни-ческие работы | руб. | 3743241,98 | 2339,53 | - | - | 58 | 2 | 16 |
| 14 | Благо-устройство | руб. | 1871620,99 | 1521,64 | - | - | 45 | 2 | 11 |
| 15 | Монтаж оборудования | руб. | 2167140,10 | 570,3 | - | - | 22 | 2 | 3 |
| 16 | Сдача объекта |  |  |  |  |  | 8 |  |  |
| 17 | Прочие работы |  |  |  |  |  | 185 |  |  |

На основании полученных данных с учетом технологической последовательности и методов производства работ строится сетевой график и календарный план производства работ по объекту. Календарный план производства работ по объекту является основой для разработки графика движения рабочих кадров по объекту и графика движения основных строительных машин по объекту. Срок строительства согласно разработанному календарному плану (и сетевому графику) равен 12 месяцев, что не превышает нормативного срока 15 месяцев, установленного согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений».

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОЙГЕНПЛАНА.

Общие положения.

Строительный генеральный план является вторым по значимости документом проекта организации строительства (ПОС) или проекта производства работ (ППР). Он устанавливает: границы строительной площадки, расположение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, действующих, вновь прокладываемых и временных подземных, надземных и воздушных сетей и инженерных коммуникаций, постоянных и временных дорог, места установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения, источники и средства энергоснабжения и водоснабжения строительной площадки, места складирования материалов и конструкций, площадки укрупнительной сборки и др.

при проектировании строительного генерального плана устанавливают состав и наиболее целесообразное расположение строительных машин, временных зданий и сооружений и других элементов обустройства строительной площадки как с точки зрения удобства и безопасности их использования при выполнении строительно-монтажных работ, так и в отношении санитарно-гигиенических, противопожарных, экологических и экономических требований.

В данном курсовом проекте предусмотрена разработка объектного стройгенплана. Поэтому рассмотрим последовательность его разработки. Расположение основных элементов обустройства строительных площадок при возведении отдельных зданий и сооружений непосредственно связано с условиями установки и эксплуатации грузоподъемных кранов. Поэтому в первую очередь осуществляется их привязка к объекту для определения параметров, обеспечивающих безопасную эксплуатацию кранов (зоны обслуживания, опасные зоны и т.п.)

Для проектирования других элементов объектного стройгенплана определяется объем ресурсов, необходимых для строительства объекта. При наличии общеплощадочного стройгенплана потребность в трудовых и материально-технических ресурсах принимается из соответствующих разделов проекта организации строительства, относящихся к данному объекту. При отсутствии общеплощадочного стройгенплана количество рабочих определяется из графика потребности в ресурсах. Количество материалов и конструкций, подлежащих складированию, а также потребности строительства в воде и электроэнергии определяются расчетом.

На следующем этапе решается задача размещения площадок для складирования конструкций и материалов для строительства и расположения в плане временных и постоянных дорог, обеспечивающих подъезд в зону действия грузоподъемного крана, к площадкам укрупнительной сборки конструкций, складам, бытовым помещениям и т.п.

Разработка объектного стройгенплана завершается нахождением места размещения в необходимом количестве временных зданий и сооружений производственного, административного и санитарно-бытового назначения, а также проектированием систем инженерного обеспечения строительства (водоснабжения, электроснабжения, освещения, канализации, телефонизации).

Объектный стройгенплан разрабатывается подрядчиком или проектно-технологической организацией по договорам на проектно-технологические работы. В этом случае проект стройгенплана проектная организация согласовывает с генеральной подрядной и специализированными субподрядными строительными организациями.

Проектирование стройгенплана объекта.

Строительный генеральный план (стройгенплан) выполняется в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85\* «Организация строительного производства». Объемно-планировочные параметры и перечень основных элементов объекта представлены соответственно в таблице 1 и в таблице 2.

При разработке стройгенплана учтены требования техники безопасности и охраны труда, экологической и противопожарной безопасности, изложенные в СНиП 12-03-2001, СНиП III-4-80\*, ГОСТах и других нормативных документах.

Основные характеристики строительной площадки.

Строительная площадка площадью 25116,25 м2 (141,5 м × 177,5 м) расположена в промышленной зоне города. Улица проходит только с одной стороны стройплощадки. Для подъезда к строительной площадке будут использоваться существующие дороги, для перемещения по строительной площадке — проектируемые постоянные дороги для строящегося объекта и временные дороги.

Для санитарно-бытового обслуживания работающих на строительной площадке и размещения административных помещений проектируются временные здания и сооружения.

Поставка на строительную площадку материалов и конструкций осуществляется автомобильным транспортом. Для хранения материалов и конструкций организуются приобъектные склады.

Следует отметить невозможность использования находящихся на строительной площадке строений для размещения в них санитарно-бытовых и административных зданий и зданий и сооружений складского назначения, так эти строения ветхие и подлежат сносу в подготовительный период. Поэтому будут использоваться инвентарные временные здания и сооружения, расчет потребности в которых приведен в соответствующем разделе.

Для обеспечения строительной площадки водой, теплом и электроэнергией планируется на период строительства объекта подключение к существующим сетям по договоренности с эксплуатирующими организациями. Расчет потребности в воде и энергетических ресурсах приведен в соответствующем разделе.

Привязка монтажных кранов.

На строительной площадке будут эксплуатироваться стреловые самоходные краны. Основные — краны, используемые при монтаже конструкций объекта:

гусеничный кран ДЭК-50 (конструкции I потока);

гусеничный кран ДЭК-50 (конструкции II потока);

автомобильный кран КС-4361А (конструкции III потока).

Кран для монтажа конструкций каждого потока подобран индивидуально с учетом требуемой грузоподъемности, вылета стрелы и высоты подъема груза, при этом особое внимание уделено соблюдению условий безопасного производства работ. Кроме того, кран для каждого потока подобран и с точки зрения оптимальности его экономических показателей. Привязка кранов к строящемуся объекту осуществлена с учетом требований безопасности при эксплуатации грузоподъемных кранов, предъявляемых СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» и «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Согласно СНиП 12-03-2001 при размещении на строительной площадке машин необходимо до начала работ определить рабочую зону машины и границы создаваемой ей опасной зоны.

Расчеты и определение опасных зон на стройплощадке.

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания можно выделить следующие самостоятельные зоны: обслуживания, вблизи строящегося здания и опасной для нахождения людей.

Зона обслуживания самоходных кранов определяется максимальным рабочим вылетом стрелы на участке между крайними стоянками крана безрельсовом крановом пути.

Согласно СНиП 12-03-2001 границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами, а также вблизи строящегося здания принимаются от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза или стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза и минимального расстояния отлета груза при его падении.

Таким образом, зоны обслуживания кранов:

ДЭК-50 (1-ый поток) — 10,0 м.

ДЭК-50 (2-ой поток) — 16 м.

КС-4361А (3-ый поток) — 7 м.

А границы опасных зон:

При работе крана ДЭК-50 (определяется для плиты покрытия). Плита покрытия имеет размер 6м × 1,5м × 0,3 м, высота возможного падения груза 19,2 м, минимальное расстояние отлета груза, перемещаемого краном, определяем путем интерполяции по данным таблицы — 6,75 м, итого: (0,5×1,5+6)+6,75 = 13,5 м

При работе крана КС-4361А (определяется для стеновой панели). Стеновая панель имеет размер 6м × 1,2м × 0,3 м, высота возможного падения груза 19,2 м, минимальное расстояние отлета груза, перемещаемого краном, определяем путем интерполяции по данным таблицы — 6,75 м, итого: (0,5×0,3+6)+6,75 = 12,9 м

Вблизи строящегося здания (определяется для плиты покрытия). Плита покрытия имеет размер 6м × 1,5м × 0,3 м, высота возможного падения груза 19,2 м, минимальное расстояние отлета груза, падающего со здания, определяем путем интерполяции по данным таблицы — 4,85 м, итого: 6 + 4,85 = 10,85 м

Определение объемов ресурсов, требуемых для строительства объекта.

Для строительства объекта необходимы трудовые ресурсы, машины, механизмы и приспособления, временные здания и сооружения, включая площадки складирования материалов и конструкции; а также системы инженерного обеспечения строительства (водоснабжения, электроснабжения, освещения, канализации и др.).

Определение потребности в рабочих кадрах для строительства

Потребность в административных и санитарно-бытовых зданиях при проектировании строительных генеральных планов зависит от численности ИТР и рабочих, занятых в строительстве.

Наибольшее количество рабочих на строительной площадке определяется по графику движения рабочей силы по объекту:

количество рабочих в наиболее многочисленную смену — 85 чел.

общее сменное количество работающих равно 85 × 1,12 = 95 чел.

Определим общее дневное количество инженерно-технических работников (ИТР), служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП) на строительной площадке и их количество в максимально загруженную смену с учетом следующих данных:

количество ИТР, служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП) составляет в среднем 16% от общего дневного количества рабочих, в том числе: ИТР – 8 %, служащих – 5 %, МОП и охрана – 3 %;

количество ИТР, служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП) в максимально загруженную смену составляют 80 % от наибольшего количества ИТР, служащих и МОП на стройплощадке; ИТР – 7%, служащих – 3 %, МОП и охрана – 2%;

Соответственно получим:

количество ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала МОП на строительной площадке 16 чел., в том числе ИТР – 8 чел.; служащие – 5 чел.; МОП – 3 чел.;

количество ИТР, служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП) в максимально загруженную смену 10 чел., в том числе ИТР – 6 чел.; служащие – 2 чел.; МОП – 2 чел.

Общее количество работающих в наиболее многочисленную смену составляет 85 + 10 = 95 чел., в том числе женщин — 28 чел. (30 % от общего количества работающих в наиболее многочисленную смену) и мужчин — 67 чел.

Определение потребности во временных зданиях и сооружениях санитарно-бытового и административного назначения.

Расчет требуемой площади временных зданий и сооружений Ртр производится путем умножения нормативного показателя площади на общее количество (или их отдельных категорий на стройплощадке) или количество работающих в наиболее многочисленную смену.

1. Здания санитарно-бытового назначения.

1.1 Гардеробная – при норме 0,89 кв. м на одного рабочего в день:

Ртр = 0,89 × 85 × 2 = 151,3 кв. м

1.2 Умывальные – при норме 0,07 кв. м на одного работающего в наиболее многочисленную смену:

Ртр = 0,07 × 95 = 6,65 кв. м

1.3 Душевые – при норме 0,54 кв. м на одного работающего в наиболее многочисленную смену:

Ртр = 0,54 × 95 = 51,3 кв. м

1.4 Помещение для обогрева рабочих – при норме 0,1 кв. м на одного рабочего в наиболее многочисленной смене:

Ртр = 0,1 × 85 = 8,5 кв. м

1.5 Помещение для сушки спецодежды и обуви – при норме 0,2 кв. м на одного рабочего:

Ртр = 0,2 × 85 = 17,0 кв. м

1.6 Уборные – при норме 0,07 кв. м на одного работающего в наиболее многочисленную смену:

Ртр = 0,07 × 95 = 6,65 кв. м,

1.7 Помещение для личной гигиены женщин – определяется по количеству женщин, работающих в наиболее многочисленной смене – при количестве женщин менее 100 чел. предусматривается специальная кабина с восходящим душем 1 шт × 2,88 кв. м

Ртр = 3 кв. м

1.8 Открытые площадки для отдыха и места для курения – определяются по количеству работающих в наиболее многочисленной смене из расчета на одного человека 0,2 кв. м:

Ртр = 0,2 × 95 =19,0 кв. м

1.9 Здравпункт – определяется при общей численности работающих в наиболее многочисленную смену до 300 чел. – 12 кв. м – медицинское помещение при прорабских с отдельным входом:

Ртр = 12 кв. м

2. Пункты питания.

2.1 Столовая – определяется из расчета 4 чел. на одно посадочное место. Численность посещающих столовую составляет 75% от числа работающих в наиболее многочисленную смену:

95 : 4 × 0,75 = 18 мест

2.2 Площадь на одно посадочное место при наличии 20 мест в зале с учетом приготовления пищи из сырья – 1,02 кв. м

Ртр.1 =1,02 × 18 = 18,36 кв. м

2.3 Буфет – определяется из расчета 4 чел. на одно посадочное место. Численность посещающих буфет составляет 25% от числа работающих в наиболее многочисленную смену:

95 : 4 × 0,25 = 6 мест

2.4 Площадь на одно посадочное место при наличии 6 мест – 0,7 кв. м.

Ртр.2 = 0,7 × 6 = 4,2 кв. м.

2.5 Общая требуемая площадь для пунктов питания:

Ртр. = Ртр.1 + Ртр.2 = 18,36 + 4,2 = 22,56 кв. м.

3. Здания административного назначения.

3.1 Контора начальников участков, прорабские – определяется по норме 4 кв. м на одного ИТР, служащего и МОП, работающих на линии и составляющие 50 % от общего числа персонала этих категорий. Добавляется также 10 % на площадь коридоров, проходов, тамбуров.

Ртр = 4 × 10 × 1,1 × 0,5 = 22 кв. м

3.2 Диспетчерская – определяется по норме 7 кв. м на одного человека обслуживающего персонала. Добавляется также 5 % на площадь коридоров, проходов, тамбуров и 8 кв. м – площадь помещения при диспетчерской для радиоузла громкоговорящей связи.

Ртр = (7 × 2) × 1,05 + 8 = 22,7 кв. м,

3.3 Красный уголок – определяется по норме 0,2 кв. м на одного работающего в наиболее многочисленной смене. Добавляется также 10 % на площадь коридоров, проходов, тамбуров.

Ртр = 95 × 1,1 × 0,2 = 20,9 кв. м

3.4 Штаб строительства:

Рабочие комнаты – при норме 6 кв. м на одного человека:

Ртр = 6 × 5 = 30 кв. м

Кабинеты начальников строительства (комплекса) – при норме 31 кв. м. На одного начальника строительства:

Ртр = 31 × 2 = 62 кв. м,

Методический кабинет: Ртр = 23 кв. м

Кладовые: Ртр = 70 кв. м

4. Определение площадей для складирования материалов и конструкций.

4.1 Закрытый отапливаемый склад – при норме 24 кв. м на 1 млн. руб. максимальной годовой стоимости СМР

Ртр = (33,177600 × 24 × 1,3 × 1,1) / (1 × 1000) = 1,14 кв. м

где 1,3 – коэффициент неравномерности производственного потребления материалов

1,1– коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства

4.2 Закрытый неотапливаемый склад – при норме 51,2 кв. м на 1 млн. руб. максимальной годовой стоимости СМР:

Ртр = (33,177600 × 51,2 ×1,3 ×1,1) / (1 × 1000) = 2,43 кв. м

4.3 Навесы – при норме 76,3 кв. м на 1 млн. руб. максимальной годовой стоимости СМР:

Ртр = (33,177600 × 76,3 × 1,3 ×1,1) / (1 × 1000) = 3,62 кв. м

4.4 Инструментальные мастерские – при норме 13 кв. м на 1 млн. руб. максимальной годовой стоимости СМР:

Ртр = (33,177600 × 13 × 1,3 × 1,1) / (1 × 1000) = 0,617 кв. м

С учетом приведенных расчетов и анализа потребностей строительной площадки примем площадь зданий складских помещений (без учета открытых площадок складирования), равной 30 м2

На открытых площадках складирования будут размещаться стеновые панели, совокупная площадь открытых площадок складирования принимается равной 860 м2.

Данные расчетов обобщены в таблице 5.

Таблица 5. Потребность во временных зданиях и сооружениях

| № п/п | Наименование | Ед. изм | Количество |
| --- | --- | --- | --- |
| Здания и сооружения санитарно-бытового назначения | | | |
| 1 | Гардеробная | кв. м | 151,3 |
| 2 | Умывальные | кв. м | 6,65 |
| 3 | Душевые | кв. м | 51,3 |
| 4 | Помещение для обогрева рабочих | кв. м | 8,5 |
| 5 | Помещение для сушки спецодежды и обуви | кв. м | 17,0 |
| 6 | Уборные | кв. м | 6,65 |
| 7 | Помещение для личной гигиены женщин | кв. м | 3,0 |
| 8 | Здравпункты | кв. м | 12,0 |
| 9 | Пункты питания | кв. м | 22,56 |
|  | ИТОГО | 278,96 кв. м | |
|  | Открытые площадки для отдыха и места для курения | кв. м | 19,0 |
| Здания административного назначения | | | |
| 1 | Конторы начальников участков, прорабские | кв. м | 22,0 |
| 2 | Диспетчерская | кв. м | 22,7 |
| 3 | Красный уголок | кв. м | 20,9 |
| 4 | Штаб строительства: |  |  |
|  | а) комната для группы рабочего проектирования | кв. м | 36 |
|  | б) Кабинеты начальников строительства | кв. м | 62 |
|  | в) методический кабинет | кв. м | 23 |
|  | г) кладовые | кв. м | 70 |
|  | Итого: | 256,6 кв. м | |
| Общая потребность в административных и санитарно-бытовых зданиях и сооружениях без учета МЕсТ отдыха составляет: 535,56 м2 | | | |

По итогам расчетов численности работников и общей потребности во временных зданиях подберем необходимое количество зданий конструктивной системы «Универсал» соответствующей площади (таблица 6).

Таблица 6. Применяемые инвентарные временные здания.

| Наименование | Количество | Полезная площадь, м2 |
| --- | --- | --- |
|
| Санитарно-бытовой комплекс на 36 чел. (серия 1120-033) | 4 | 352,8 |
| Медпункт (серия 1129-023) | 1 | 15,5 |
| Столовая раздаточная на 26 посадочных мест (серия 1120-031) | 1 | 105,5 |
| Административный комплекс строительного участка (серия 1120-032) | 1 | 134,5 |

Определение потребности в воде и электроэнергии.

Определение потребности в воде.

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-питьевые и противопожарные цели.

Расход воды на производственные цели. Определим максимальный часовой расход воды на мойку автотранспорта, выезжающего со строительной площадки, при следующих условиях:

количество единиц транспорта — 15, в том числе легковых автомобилей — 3, грузовых автомобилей — 10, автобусов — 2;

удельный расход воды на мойку автотранспорта составляет 500 л. (ед. измерения — машина/сутки);

коэффициент часовой неравномерности потребления воды составляет 1,6;

число часов смену — 8.

,



Расход воды на производственные цели. Определим максимальный часовой расход воды на хозяйственно-питьевые нужды исходя из следующих данных:

число работающих в максимальную смену — 95 чел.;

расход воды на одного работающего составляет 25 л. (ед. измерения — 1 работающий в смену);

коэффициент часовой неравномерности потребления воды составляет 3;

число часов смену — 8.

Q3 = (95 × 25 ×3) / (8 × 1000) = 0,89 м3/час,

Расчетный секундный расход воды на производственные и хозяйственно-питьевые цели:

q = (1,5 + 0,89) × 1000 / 3600 ≈ 0,664 л/сек;

Расчетный секундный расход воды на душ определяется с учетом следующих данных:

норма расхода воды на прием душа — 25 л.;

число рабочих пользующихся душем — 85 чел.;

число минут работы душевой — 10 мин.

qд = (25 × 85) / (10 × 60) = 3,542 л/сек;

Общий расчетный секундный расход воды (без учета расхода воды на противопожарные цели) составляет: 0,664 + 3,542 = 4,206 л/сек.

Расход воды на противопожарные цели устанавливается в зависимости от площади строительной площадки и принимается равным 10 л/сек (площадь площадки равна 25116,25 м2, что не превышает 10 га).

Так как расход воды на противопожарные цели превышает потребность на производственные и хозяйственные цели, дальнейшие расчеты будут производиться только с учетом расхода воды на тушение пожаров. Зная предельный расход воды 10 л/сек, ориентировочно подберем сечение труб.

Для водоснабжения строительной площадки будут использоваться трубы диаметром 125 мм.

Определение потребности в электроэнергии.

Необходимо определить потребную мощность источников временного электроснабжения, для чего выявляются электрические нагрузки токоприемников (электросварочные трансформаторы, растворонасос, подъемник, аппаратура для освещения).

Определение потребности в освещении. Для работы в темное время суток строительная площадка должна быть освещена. Предварительно определим потребность в прожекторах для освещения строительной площадки в целом исходя из ее площади (25116,25 м2) и максимального параметра освещенности строительной площадки (2 лк). Необходимое количество прожекторов — 176 шт. Для освещения строительной площадки будут использоваться прожекторы марки ПКН-1500, располагаемые по периметру вдоль границы строительной площадки. Число прожекторов на одной прожекторной мачте — 8 шт., высота прожекторной мачты — 9 м.

Кроме того, предусматривается охранное освещение строительной площадки для ее охраны при производстве работ в темное время суток, а также дополнительное освещение рабочих мест.

Определение потребной мощности источников временного электроснабжения производится путем выявления электрических нагрузок токоприемников. Алгоритм определения потребной мощности трансформаторов представлен ниже:

1) подсчитываются расчетные нагрузки одного или группы одинаковых токоприемников:

а) активная в кВт: Рм = КсРу;

б) реактивная в кВАр:Qм = Рмtgϕ

2) находится расчетный коэффициент мощности cos ϕ по tg ϕ, полученным из формулы:



3) определяется суммарная нагрузка в кВа по объектам или видам работ по строительной площадке в целом:



4) зная суммарную нагрузку, определяем потребную мощность трансформаторов в кВа

Ртр = ΣSм⋅Кмн

где Рм – расчетная активная нагрузка в кВт;

Ру – установленная мощность токоприемников потребителей в кВт;

Кс – коэффициент спроса одного или нескольких однотипных токоприемников;

Qм – расчетная реактивная нагрузка в кВА;

ΣSм – суммарная нагрузка строительной площадки в кВа;

Кмн – коэффициент совпадения нагрузок (для строек равен 0,75 – 0,85);

ΣРм – суммарная активная нагрузка строительной площадки в кВт;

cos ϕ – среднерасчетный коэффициент мощности строительной площадки.

Результаты расчетов потребности в электроэнергии по объекту — заводу электромонтажных заготовок — представлены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7. Подсчет нагрузок и расходов электроэнергии по строительно-монтажным работам

| № | Наименование видов работ | Токоприемники | | | Коэффициенты | | Расчетная мощность | | Потребное количество электроэнергии в тыс. кВт.ч |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| наименование | Кол-во | общая установ-ленная мощность в кВт | спроса Кс | мощности  cos ϕ | активная в кВт | реактивная в кВАр |
|
| 1 | Электросварочные работы | Сварочный тр-р ТД-502-УЗ | 2 | 38,6 | 0,3 | 0,5 | 0,3×38,6= 11,58 | 0,75×11,58=  8,69 | 11,58×90,76/1000= 1,051 |
| 2 | Кровельные работы | Подъемник ПРС-1000  Растворонасос | 1  1 | 26  13 | 1  1 | 0,91  0,92 | 1×26=26  1×13=13 | 0,45×26=11,7  0,42×13=5,46 | 26×560/1000=14,56  13×318/1000=4,134 |
| 3 | Освещение строительной площадки | Прожектор ПКН-500 | 170 | 255 | 1 | 1 | 1×255=255 | 0 | 384×2160/1000= 829,44 |
| 4 | Монтаж конструкций | Освещение рабочих мест | 2 | 40 | 0,8 | 1 | 0,8×40=32 | 0 | 32×2160/1000= 69,12 |
|  | Всего по строящемуся объекту |  |  | 372,6 |  |  | 311,58 | 25,85 | 918,305 |

Таблица 8. Подсчет суммарных нагрузок и расходов электроэнергии на строительно-монтажных работах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование строящихся объектов и видов работ | Суммарная установленная мощность токоприемников Ру в кВт | Общие расчеты коэффициента | | Суммарная расчетная мощность | | Максимальная потребная трансформаторная мощность Sм в кВа | Потребное количество электроэнергии на весь период строительства в тыс. кВт.ч |
|  | спроса  Кс | мощности  cos ϕ | Активная Рм в кВт | Реактивная Qм в кВАр |
|
|  | Одноэтажное промышленное здание | 372,6 | 311,58/ 372,6= 0,84 | 0,99 | 311,58 | 25,85 | 311,58/0,99×0,8  =251,78 | 918,305 |

Электроснабжение строительной площадки будет осуществляться с комплектной трансформаторной подстанции.

Расположение основных элементов строительной площадки.

На стройгенплане наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, места расположения знаков геодезической разбивочной основы, опасные зоны, пути и средства подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходы в здания и сооружения, размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, расположение заземляющих контуров, места расположения устройств для удаления строительного мусора и бытовых отходов, площадки и помещения складирования материалов и конструкций, площадки укрупнительной сборки конструкций, расположение помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевые установки и места отдыха, а также зоны выполнения работ повышенной опасности.

Строительная площадка ограждается специальным защитным ограждением, высота которого 1,6м. Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

На территории строительной площадки предусмотрено 2 выезда с противоположных сторон с площадками для мойки колес.

К строящемуся объекту обеспечен свободный доступ со всех четырех сторон. Для движения автомобильного транспорта по строительной площадке используются проектируемые постоянные дороги для возводимого объекта с двухполосным движением шириной 6м. Для движения стреловых самоходным кранов устраиваются временные дороги, ширина которых принимается на 0,5 м больше ширины гусеничного или колесного хода применяемого крана

Размещение временных зданий и сооружений. Административно-бытовые помещения, мастерские, закрытые склады и другие временные здания и сооружения, где находятся люди, должны быть размещены за пределами границ опасных зон.

Административные здания – конторы, диспетчерские и т.п., располагаются у въезда на строительную площадку. Здания санитарно-бытового назначения – гардеробные, душевые, помещения для сушки одежды и обуви, размещаются вблизи зон максимальной концентрации работающих.

Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами, с соблюдением противопожарных норм и правил техники безопасности вне опасных зон работы грузоподъемных кранов, а также не ближе 50 м от технологических производств, выделяющих пыль, вредные пары и газы. Вагончиков в группе должно быть не более 10 шт., общая площадь до 800 м2. Расстояние между группами не менее 18 м.

Помещения для обогрева рабочих располагаются не далее 150 м от рабочих мест, а укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков непосредственно на рабочих местах или не далее 75 м от них.

Медпункт располагается в одном из блоков (контейнеров) бытовых помещений и не далее 800 м от рабочих мест.

Площадки складирования материалов и конструкций, места стоянки транспорта под разгрузкой, места хранения грузозахватных приспособлений и тары назначаются с учетом грузовой характеристики крана в пределах зоны обслуживания краном после определения ее границы. На площадках складирования предусматриваются стенды со схемами строповок. Между штабелями (стеллажами) на складах предусмотрены проходы шириной 1 м.

В системе водоснабжения предусмотрено размещение колодцев с противопожарными гидрантами, обеспечивающими возможность прокладки от них рукавов до мест возможного загорания на расстояние не более 100 м и не более 50 м от здания. На стройгенплане указаны места установки щитов с противопожарным инвентарем.