В.П.ОДИНЦОВ

СПРАВОЧНИК

ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

В.П.ОДИНЦОВ

СПРАВОЧНИК

ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

КИЕВ «БУДІВЕЛЬНИК» 1982

ББК 38.2я2
6С2(083)
0-42

УДК 69.05 : 658.512.4

Справочник по разработке проекта производства работ / Одинцов В. П.— Киев : Будівельник, 1982.— 184 с.

Справочник содержит основные положения и требования, предъявляемые к разработке проектов производства работ и технологических карт на основные виды строительно-монтажных работ, а также к проектированию стройгенпланов. Даны рекомендации по выбору способов производства работ, машин и механизмов. Приведены необходимые расчеты, уделено внимание вопросам техники безопасности при разработке ППР.

Нормативные материалы приведены по состоянию на 01.07.81.

Справочник рассчитан на инженерно-технических работников проектных и строительных организаций.

Табл. 137. Ил. 38. Библиогр.: 24 назв.

Рецензент *канд. техн. наук В. С. Балицкий*

Редакция литературы по специальным и монтажным работам в строительстве

Зав. редакцией *З. Н. Конеева*

О $\frac{3204000000 - 008}{М203\ (04) - 82}$ 86.82.

© Издательство «Будівельник», 1982

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Проекты производства работ разрабатываются для определения наиболее эффективных методов выполнения строительно-монтажных работ, способствующих снижению их себестоимости и трудоемкости, сокращению продолжительности строительства объектов, повышению степени использования строительных машин и оборудования, улучшению качества строительно-монтажных работ и обеспечению безопасности труда (СН 47-74).

Их следует выполнять с учетом:

плана организационно-технических мероприятий строительно-монтажной организации;

применения технологических процессов, обеспечивающих требуемый уровень качества строительства;

комплектной поставки на строительство конструкций, изделий, полуфабрикатов и материалов из расчета на секцию, ярус, этаж и т. д.;

первоочередного выполнения работ подготовительного периода;

максимального использования фронта работ, совмещения строительных процессов с обеспечением их непрерывности и поточности;

внедрения комплексной механизации работ с максимальным использованием наиболее производительных машин в две смены и более, а также применения средств малой механизации;

поставки технологического оборудования укрупненными блоками;

ограничения объема строительства временных зданий и сооружений за счет использования для нужд строительства постоянных зданий и сооружений, применения передвижных, контейнерных и сборно-разборных инвентарных зданий, сооружений, типовых приспособлений и инвентаря, а также сокращения количества и площадей складов на строительной площадке за счет монтажа конструкций непосредственно с транспортных средств;

первоочередного строительства в составе промышленных объектов постоянных бытовых и лечебно-профилактических учреждений в целях временного использования их строителями;

соблюдения правил по производственной санитарии, технике безопасности, а также требований по взрывной, взрыво-пожарной и пожарной безопасности.

При разработке ППР должна быть использована следующая типовая проектная документация: технологические карты и схемы на производство отдельных видов работ; схемы комплексной механизации; карты трудовых процессов; чертежи (или технические характеристики) машин, механизированных установок, средств малой механизации и инвентарных приспособлений; чертежи инвентарных зданий и сооружений для строительных площадок; эталоны ППР, ТК и методические пособия.

Исходными данными для разработки ППР служат: сводная смета; проект организации строительства (ПОС); рабочие чертежи; задание на разработку ППР, содержащее сведения об объемах и сроках разработки; сведения о сроках и порядке поставки готовых конструкций, изделий, материалов и оборудования, о количестве и типах намечаемых к использованию строительных машин и механизмов, а также о рабочих кадрах по основным профессиям.

В состав ППР включаются:

комплексный сетевой график или календарный план производства работ в зависимости от степени сложности объекта;

✓строительный генеральный план;

график поступления на объект строительных конструкций, деталей, материалов и оборудования;

технологические карты на сложные работы и работы, выполняемые новыми методами, на остальные работы — типовые технологические карты, привязанные к объекту и местным условиям строительства, или технологические схемы с описанием последовательности и методов производства работ с определением сроков и трудозатрат;

решения по технике безопасности, требующие проектной разработки (крепление стенок земляных выемок, временное крепление конструкций, ограждение рабочих зон при работе на высоте и др.);

график потребности в рабочих кадрах;

документация для осуществления контроля и оценки качества строительно-монтажных и специальных работ (указания о допусках, схемы операционного контроля качества и др.);

пояснительная записка, содержащая: обоснование решений по производству работ, в том числе выполняемых в зимнее время; расчеты потребности в электроэнергии, воде, паре, сжатом воздухе, кислороде, решения по устройству временного освещения строительной площадки и рабочих мест с составлением, при необходимости, рабочих чертежей подводки сетей к объекту от источников питания; перечень временных (инвентарных) зданий и сооружений с расчетом потребности и обоснованием условий привязки их к участкам строительства; мероприятия по защите действующих коммуникаций от повреждений; технико-экономические показатели решений, принятых в ППР.

Формы графиков на отдельные виды работ приведены в приложении 1.

Проекты производства работ для несложных объектов должны состоять из календарного плана работ в виде линейного графика, стройгенплана, схем производства основных видов работ и краткой пояснительной записки.

При разработке проектов производства работ и технологических карт на строительно-монтажные работы необходимым условием для индустриализации строительства является внедрение передовой технологии и прогрессивных методов производства работ, а также комплексная механизация производственных процессов.

На выбор метода производства работ и типов строительных машин, в первую очередь, оказывают влияние конструктивные особенности строящегося объекта, здания (этажность, конфигурация здания в плане, материал стен и других несущих конструкций, уровень сборности), виды отделочных работ, время года, особенности площадки, геологические и гидрогеологические характеристики грунтов и т. д. Выбор метода также зависит от возможностей производственной базы и базы механизации строительной организации [7, 8, 16]. При выборе следует руководствоваться соображениями экономической целесообразности и принимать решение на основе сравнения вариантов согласно СН 509-78.

Составной частью ППР является график производства работ. Целью разработки календарного графика строительства здания или сооружения является установление сроков начала и окончания различных видов работ, их взаимная увязка, определение потребного количества рабочих по профессиям в течение всего периода строительства. Календарный график составляется с учетом использования передовой технологии в производстве строительно-монтажных работ, при котором достигается достаточное совмещение различных строительных и монтажных процессов во времени, способствующих сокращению общего срока строительства (см. форму 1 прил. 1).

Календарный график следует разрабатывать в таком порядке (СН 47-74):

установить перечень работ, подлежащих включению в график, и определить их объемы;

принять методы производства работ и средства механизации по разработанным технологическим картам;

определить трудозатраты, чел.-дни, по ЕНиР или СНиП и потребное количество машино-смен работы строительных машин в соответствии с нормами выработки машин;

установить последовательность выполнения и возможного совмещения различных видов работ во времени с учетом разработанных методов производства работ и принятой технологии;

определить продолжительность выполнения работ на основе рассчитанной трудоемкости и принятой численности рабочих соответствующей специальности;

построить векторы, обозначающие продолжительность выполнения работ, привязать их к календарю и взаимоувязать между собой;

построить графики: движения рабочих (общий и по профессиям), работы основных строительных машин и расхода материалов и конструкций. Если в этих графиках обнаружится резкое кратковременное увеличение количества рабочих или потребляемых материалов, то в график производства работ следует внести соответствующую корректировку, позволяющую более равномерно распределить рабочую силу и потребление материалов. Коэффициент неравномерности рабочих должен быть не более 1,5.

По графику расхода материалов и конструкций составляется график их завоза с учетом запаса, необходимого для бесперебойной работы.

Основным показателем для оценки календарного графика является результат сопоставления продолжительности строительства по графику с действующими нор-

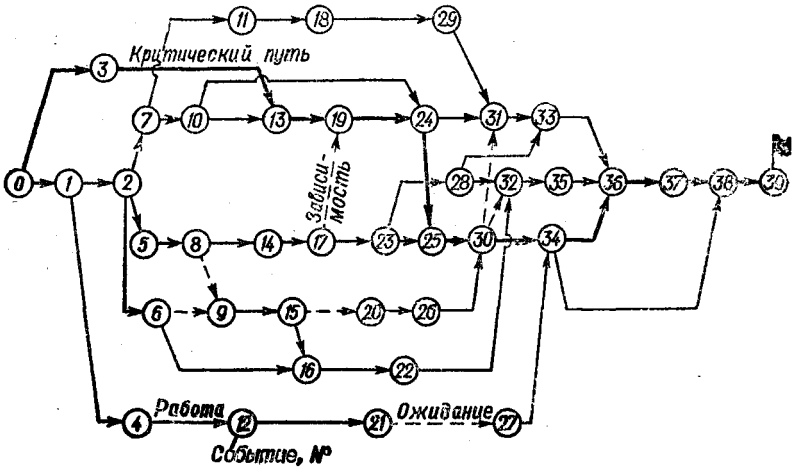

Рис. 1. Модель сетевого графика.

мами (СН 440-79). Кроме того, календарные графики характеризуются следующими показателями: общей трудоемкостью и удельной выработкой на 1 чел.-день в денежном и натуральном выражениях, коэффициентом неравномерности движения рабочих кадров, коэффициентом сменности (отношение общего количества смен к количеству дней работы по графику), уровнем механизации (отношение объема механизированных работ к общему объему работ).

Использование в составе ППР сетевых графиков взамен линейных дает ряд преимуществ: возможность прогнозирования хода строительства, выявление работ, от которых зависит продолжительность строительства, определение взаимозависимости между отдельными работами, нет необходимости в многократном пересоставлении графика в связи с изменениями условий на площадке.

Применение сетевого графика в планировании и управлении строительным производством предусмотрено СНиП III-1-76 «Организация строительного производства» и СН 47-74.

Данными для составления сетевого графика являются: нормы продолжительности строительства и директивный срок; проектно-сметная документация; проект организации строительства и технологические карты на все виды выполняемых на объекте работ; действующие нормы и расценки на строительно-монтажные работы; сведения о поставках строительных конструкций и технологического оборудования на данный объект; перечень организаций, участвующих в строительстве объекта; сведения о составе бригад, типах строительных машин и оборудования; калькуляция трудовых затрат; комплексный укрупненный сетевой график, являющийся составной частью ПОС.

Составлению графика предшествует заполнение карточки-определителя работ, являющейся исходным документом для составления сетевой модели (см. форму 2 прил. 1).

В составе ППР могут разрабатываться как локальные сетевые графики, предназначенные для отдельных видов работ (рис. 1), так и комплексные сетевые графики, составляемые на отдельные объекты или комплексы.

Основные правила построения сетевого графика следующие: направление стрелок в графике принимается слева направо; форма графика должна иметь минимум пересечений, большинство работ следует изображать горизонтальными линиями; если одно событие служит началом двух или более работ, заканчивающихся другим событием (т. е. параллельные работы), то необходимо вводить зависимость и дополнительное событие; если какая-то работа начинается после частичного выполнения предшествующей, то последнюю следует разбить на соответствующие части, причем каждая часть работы будет считаться самостоятельной и иметь свои предшествующие и последующие события; в графике не должно быть замкнутых контуров, т. е. работы возвращаются к тому событию, из которого они вышли; нумерация событий должна соответствовать последовательности работ по времени, т. е. предшествующим событиям присваиваются меньшие номера.

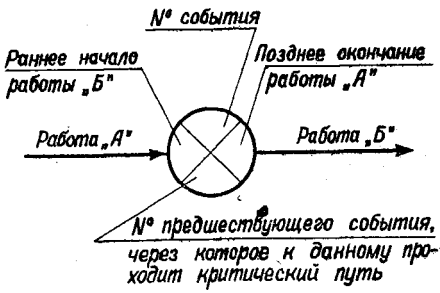

Рис. 2. Обозначение события.

В ходе построения сети решается: какие работы необходимо выполнить и какие условия обеспечить, чтобы можно было начать данную работу; какие работы возможно и целесообразно выполнять параллельно с данной работой, а какие можно начать только после полного окончания данной работы.

После построения сети производится ее расчет, который можно выполнять различными способами (аналитическим, в табличной форме и по графику). Расчет непосредственно по графику является самым простым и быстрым при ручном способе (рис. 2).

Последовательно переходя от исходного события к завершающему, определяют все ранние начала работ. Раннее начало работы равно сумме раннего начала и продолжительности предшествующей работы. Если в событие входят две работы или больше, то в его левый сектор заносят результат, получаемый от суммы раннего начала и самой большой продолжительности одной из предшествующих работ. В завершающем событии значение левого сектора, определяющее длину критического пути, переносят в правый сектор. Значение правых секторов (позднее окончание работ) устанавливают ведя расчет от завершающего события к исходному, вычитая из значения конечного события продолжительность работы. Причем, если в событие входят две работы или более, принимают минимальное значение.

После окончания расчета графика определяется критический путь, который проходит через события, в которых значения правого и левого секторов совпадают. Таким образом, резерв времени для работ, лежащих на критическом пути, равен нулю.

Одним из важнейших документов проекта производства работ на все виды строительно-монтажных работ являются технологические карты, разрабатываемые с целью установления способов производства работ, организации рабочих мест, уточнения последовательности и продолжительности выполнения рабочих процессов, определения потребного состава бригад, материальных и технических ресурсов. Они составляются с учетом использования прогрессивной технологии и комплексной механизации работ и содержат: технологические схемы выполнения работ, указания по технологии строительных процессов и технологической последовательности выполнения операций, указания по технике безопасности, график выполнения строительного процесса, таблицы необходимых ресурсов, указания о технической приемке работ и технико-экономические показатели.

Технологические схемы выполнения строительно-монтажных процессов разрабатываются в виде планов и разрезов с привязкой на них необходимых строительных машин и механизмов и указанием направления их перестановки или передвижения.

Кроме того, на схемах указываются: направление движения транспортных средств; направление и очередность выполнения работ бригадой (звеном); организация рабочих мест; зоны складирования материалов и конструкций с размещением на них последних.

Технологическая схема на конкретный вид работы должна отображать последовательность и основные принципы организации труда всех операций, входящих в состав рассматриваемой работы. На основании схемы разрабатываются все другие разделы, составляющие технологическую карту.

Основные указания по технологии строительных процессов и технологической последовательности выполнения операций включают: данные о технической готовности работ, предшествующих выполнению процесса, разрабатываемого технологической картой; сведения о составе подготовительных работ; состав и последовательность выполнения основных видов работ; принципиальные указания о методе производства работ и способах транспортирования материалов, конструкций и оборудования на строительную площадку и непосредственно к месту укладки или монтажа; краткое описание условий начала и технологической последовательности выполнения операций. В этом разделе приводятся также этапы, на которых следует производить геодезическую контрольную проверку и перечень скрытых работ, подлежащих актированию.

Указания по технике безопасности состоят из правил техники безопасности со ссылками на соответствующие параграфы СНиП III-4-80; перечня мероприятий и приспособлений, обеспечивающих безопасность работ в конкретных условиях организации рабочих мест по технологической карте, а также схем размещения отдельных приспособлений.

В графике выполнения строительного процесса должны быть отражены: состав комплексного процесса с разбивкой на простые процессы с подробным перечнем операций в порядке их технологической последовательности; объем работ и их трудоемкость; необходимое количество рабочих по профессиям и рекомендуемые разряды; выработка (принимается по ЕНиР); основные механизмы; сроки начала и окончания работы для каждого процесса.

Таблицы необходимых ресурсов включают материальные ресурсы (материалы, изделия, конструкции), рекомендуемые к применению комплекты строительных машин с их техническими характеристиками, а также приспособления, инвентарь и инструменты, потребности в электроэнергии, паре, воде, сжатом воздухе, кислороде, ацетилене.

В указаниях о технической приемке работ должны быть приведены основные правила приемки законченных работ с нормативными допусками для возможности оценки качества.

С помощью технико-экономических показателей (себестоимости, трудоемкости и продолжительности выполнения работ) оценивают эффективность принятой в проекте технологии. Кроме основных показателей, на технологической карте должны быть приведены также выработка на 1 чел.-день в физических объемах и в стоимостном выражении, затраты в машино-сменах на весь объем работ по карте, уровень механизации строительного процесса в процентах.

Варианты проекта с одинаковой продолжительностью строительства следует сравнивать по формуле

$$Э = (C_1 - C_2) + E_н (K_1 - K_2),$$

где $C_1 - C_2$ — разница в себестоимости строительно-монтажных работ по сравниваемым вариантам (учитываются только затраты, величина которых меняется в зависимости от принятых решений); $E_н$ — нормативный коэффициент эффективности в строительстве; $K_1 - K_2$ — разница в стоимости основных и оборотных производственных фондов по сравниваемым вариантам.

Если сравниваемые варианты различаются по продолжительности строительства, то дополнительно должен учитываться эффект от сокращения условно-постоянных накладных расходов. При укрупненных расчетах удельный вес условно-постоянных накладных расходов принимается в размере 50% суммы накладных расходов по общестроительным организациям и 30% — по специализированным.

Экономический эффект рассчитывается по формуле

$$Э = H\left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right),$$

где Н — условно-постоянные накладные расходы в составе себестоимости строительно-монтажных работ; T_1 — T_2 — продолжительность строительства объекта соответственно по нормативу и по принятому варианту.

Сокращение трудоемкости строительно-монтажных работ экономит накладные расходы в размере 60 к. на 1 чел.-день. Сокращение затрат на основную заработную плату рабочих дает экономию накладных расходов в размере 15% суммы экономии по основной заработной плате рабочих.

В проектах производства работ должны быть даны технические решения и основные организационные мероприятия по обеспечению безопасного производства работ и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих. В ППР должны быть отражены требования по: снижению объемов и трудоемкости работ, выполняемых в условиях производственной опасности; безопасному размещению машин и механизмов; освещению рабочих мест, проходов, проездов; санитарно-бытовому обслуживанию работающих; временному ограждению опасных мест и мест рабочих, расположенных на высоте.

Проекты производства работ на строительство предприятия, здания или сооружения разрабатываются генеральными подрядными строительными организациями и организациями, выполняющими отдельные виды монтажных и специальных работ. По заказу генподрядных и субподрядных строительных организаций ППР может разрабатываться проектными организациями или трестами и институтами Оргтехстрой. Разработка проектов производства работ производится за счет накладных расходов в строительстве.

Проект производства работ рассматривается техническим советом и утверждается главным инженером строительной организации (треста, СМУ).

Отдельные разделы проекта производства работ подлежат согласованию со следующими организациями: график передачи оборудования в монтаж — с дирекцией строящегося (действующего) предприятия; технологические карты и схемы, предусматривающие использование в процессе монтажа оборудования или строительных конструкций, зданий и сооружений с проектной или монтажной организацией. Проект производства работ на реконструкцию или расширение действующего предприятия должен быть согласован с дирекцией предприятия.

Утвержденный проект производства работ должен быть передан на строительную площадку за два месяца до начала работ.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ

Существует два вида строительных генеральных планов: общеплощадочный и объектный. Общеплощадочный стройгенплан составляется на стадии технического проекта и входит в состав проекта организации строительства (ПОС). Объектный стройгенплан дает детальные решения по организации той части строительного хозяйства, которая непосредственно связана с сооружением данного объекта и охватывает территорию, примыкающую к нему. Он входит в состав проекта производства работ (ППР).

Проектирование стройгенплана включает в себя разработку следующих вопросов: выбора и расчета потребности в зданиях, сооружениях и установках производственного назначения, в культурно-бытовых, а в случае необходимости и в жилых зданиях (СН 276-74), расчета потребности и проектирования временного электро-, водо- и теплоснабжения, снабжение сжатым воздухом, паром и т. д. [24], проектирования связи (диспетчеризация) и внутриплощадочного транспорта [4].

На стройгенплан должны быть нанесены: постоянные здания и сооружения, железные и автомобильные дороги, сети водопровода, канализации, электроснабжения и другие коммуникации с выделением условными обозначениями объектов и коммуникаций, строящихся в подготовительный период для нужд строительства; существующие здания и сооружения; временные административно-бытовые и производственные здания, механизированные установки, склады, временные коммуникации и дороги.

При разработке стройгенплана должно быть учтено рациональное использование строительной площадки, целесообразное размещение на ней производственных установок, складского хозяйства, сетей и устройств водо- и энергоснабжения, временных

зданий, сооружений и дорог, соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии и противопожарных, обеспечение бытового обслуживания рабочих.

Масштаб общеплощадочного стройгенплана обычно соответствует масштабу генерального плана проектируемого предприятия, а масштаб объектного принимается в зависимости от размеров объектов (1 : 200; 1 : 400; 1 : 500).

При разработке стройгенплана одновременно с решением производственных вопросов решаются все вопросы техники безопасности. Проектные решения по технике

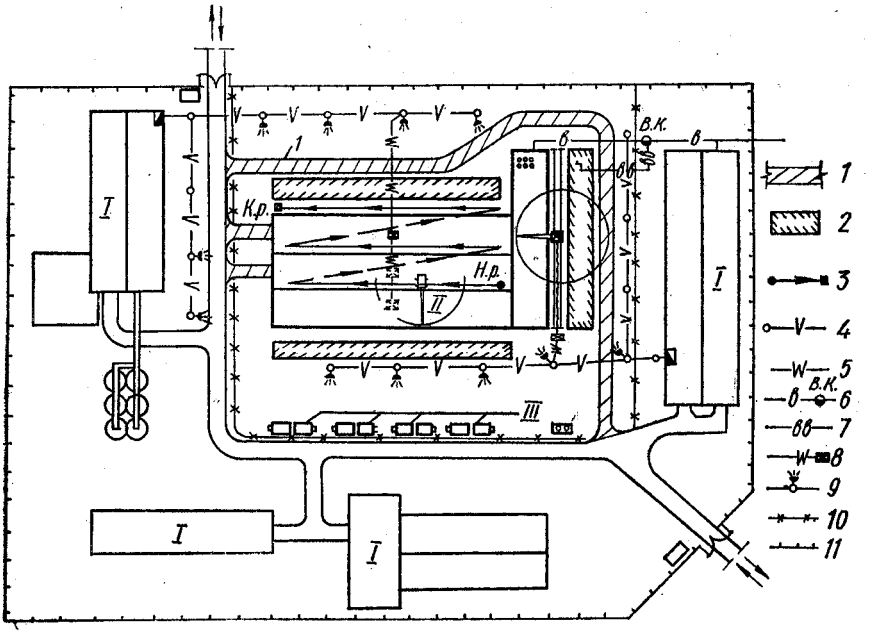

Рис. 3. Стройгенплан на период возведения надземной части здания:

I — существующие здания; *II* — строящиеся здания; *III* — бытовые помещения; *1* — временные дороги; *2* — складские площадки; *3* — рабочая проходка крана; *4, 5* — временные соответственно воздушная и кабельная электрическая сети; *6* — существующий водопровод; *7* — временный водопровод; *8* — рубильник для подключения электрооборудования машин и механизмов; *9* — прожектор на опоре; 10 — временное ограждение строительной площадки на территории действующего предприятия; *11* — существующий забор.

безопасности должны быть конкретными и соответствовать реальным условиям данного строительства.

Существуют объектные стройгенпланы для отдельных видов работ, которые разрабатываются на период производства работ: подготовительного периода, нулевого цикла и возведения надземной части, кровельных, отделочных и других работ.

При проектировании стройгенплана вначале привязывают монтажные механизмы, приобъектные склады и дороги. После этого определяют места расположения механизированных установок, обслуживающих строительство в целом, и площадки укрупнительной сборки (рис. 3).

Электроснабжение строительных площадок

Выбор и расчет воздушной линии электропередачи. Для высоковольтных сетей строительных площадок обычно применяются воздушные линии (ВЛ) на напряжение 6 или 10 кВ. Напряжение 6 кВ следует применять, когда предусматриваются мощные строительные машины с электродвигателями на это напряжение (экскаваторы, землесосы и др.), чтобы избежать дополнительной трансформации с 10 на 6 кВ.

При выборе мощности и расположения трансформаторных подстанций их следует разукрупнять и всемерно приближать к потребителям для уменьшения радиуса действия низковольтных сетей. Наиболее целесообразными являются подстанции мощностью 250—630 кВ · А с радиусом действия для силовых нагрузок до 400—500 м.

Применяются два типа схем высоковольтных электросетей, питаемых от главной понизительной подстанции (ГПП) или распределительного пункта (РП) : радиальная с отдельными линиями для каждой подстанции и магистральная, при которой одна линия питает до четырех-пяти трансформаторных подстанций. Наиболее дешевой является магистральная система с односторонним питанием. Магистраль с двусторонним питанием надежна в работе по обеспечению снабжения электроэнергией.

Низковольтные сети, питаемые от ТП, выполняются на напряжение 380/220 В по четырехпроводной системе. Существуют радиальные и магистральные схемы этих сетей.

1. Характеристика комплектных трансформаторных подстанций

Марка	Мощность кВ · А	Габаритные размеры, м	
		длина	ширина
СКТП-100-6 (10)/0,4	20; 50; 100	3,05	1,55
СКТП-180-10 (6)/0,4 (0,23)	180	2,73	2,0
КТП-100-10	100	1,55	1,4
СКТП-560	560	3,4	2,27
СКТП-750	750; 1000	3,2	2,5
КТП-160	160	2,74	1,3
КТП-250	250	2,9	1,5
КТПН-72-630	630	2,27	3,34

Примечание. Конструкции подстанций приняты закрытыми, кроме КТП-100-10 выполненной полуоткрытой.

От трансформаторных подстанций (табл. 1) отходят питающие линии (фидеры) низкого напряжения. В строительстве, как правило, применяется трехфазная система напряжением 380/220 В с нулевым проводом, который многократно повторно заземляется. Таким образом, система низкого напряжения имеет четыре провода. Напряжение между фазными проводами в этой системе составляет 380 В. А между любым фазным и нулевым проводом — 220 В. Первое напряжение используют для питания электродвигателей, а второе — для электрического освещения. При этом нулевой провод располагается ниже фазных. Провода наружного освещения, прокладываемые на опорах совместно с проводами (воздушной линии), находятся под нулевым проводом. В качестве проводов применяют многопроволочные провода марки А или АС.

По условиям механической прочности на воздушных линиях могут применяться алюминиевые провода сечением не менее 16 мм² или сталеалюминиевые провода сечением не менее 10 мм².

На воздушных линиях напряжением до 1000 В пролеты между промежуточными опорами составляют 30—40 м, а для ВЛ напряжением 6—10 кВ — до 60—80 м. Расстояние нижней точки провеса от земли для ВЛ напряжением 6—10 кВ на строительной площадке должно быть не менее 7, а для ВЛ напряжением до 1000 В — не менее 6 м.

Сечение фазного провода воздушной линии напряжением 380/220 В, изготовленного из алюминия, определяют по формуле $S = Pl/c\Delta U$, где S — сечение провода, мм²; P — мощность, кВт (допустимые токовые нагрузки на провода и кабели приведены в табл. 2—4); l — длина линии, м; c — коэффициент, равный 50, для четырех- и 8,4 для двухпроводной линии (одна фаза и нуль); ΔU — потеря отклонения напряжения.

Сечение нулевого провода обычно должно быть равно сечению фазного.

2. Допустимые токовые нагрузки, А, на провода и шнуры с резиновой или поливинилхлоридной изоляцией и медными (алюминиевыми) жилами в зависимости от площади сечения токопроводящей жилы и способа прокладки [24]

Площадь сечения жилы, мм²	Проложенные открыто	Проложенные в трубе				
		одножильные			двухжильный	трехжильный
		два	три	четыре		
1,5	23	19	17	16	18	18
2,5	30	27	25	25	25	21
4	41 (32)	38	35	30	32	27
6	50 (39)	46	42	40	40	34
10	80 (55)	70	60	50	55	50
16	100 (30)	85	80	75	80	70
25	140 (105)	115	100	90	100	85
35	170 (130)	135	125	115	125	100
50	215 (165)	185	170	150	160	135
70	270 (210)	225	210	185	195	175

Примечания: 1. Приведенные токовые нагрузки допускают нагрев жил до +65° С при окружающей температуре воздуха +25° С.

2. При определении количества проводов, прокладываемых в одной трубе, нулевой рабочий провод четырехпроводной системы трехфазного тока (или заземляющая жила) в расчет не принимается.

3. Приведенные нагрузки действительны независимо от количества труб и способа их прокладки.

3. Допустимые токовые нагрузки, А, на кабели ППШ, КРПТ, ГРШС, легкие и средние переносные шланговые провода ШРПЛ и ШРПС с медными жилами в зависимости от площади сечения токопроводящей жилы [24]

Площадь сечения жилы, мм²	1-жильные	2-жильные	3-жильные	Площадь сечения жилы, мм²	1-жильные	2-жильные	3-жильные
0,75	—	16	14	10	90	75	60
1,0	—	18	16	16	120	95	80
1,5	—	23	20	26	160	125	105
2,5	40	33	28	35	190	150	130
4	50	43	36	50	235	185	160
6	65	55	45	70	290	235	200

Примечания: 1. Приведенные токовые нагрузки допускают нагрев жил до +65° С при окружающей температуре воздуха +25° С.

2. Токовые нагрузки относятся к кабелям как с заземляющей жилой, так и без нее

4. Поправочные коэффициенты на фактическую температуру воздуха для токовых нагрузок на шнуры, провода и кабели

Температура воздуха, °С	Провода и шнуры	Кабели	Температура воздуха, °С	Провода и шнуры	Кабели
—30	1,62	1,46	+15	1,15	1,12
—25	1,60	1,43	+20	1,08	1,06
—20	1,57	1,40	+25	1,00	1,00
—15	1,52	1,36	+30	0,91	0,94
—10	1,47	1,32	+35	0,82	0,87
—5	1,41	1,30	+40	0,71	0,79
0	1,35	1,27	+45	0,58	0,71
+5	1,29	1,22	+50	0,41	0,61
+10	1,23	1,17			