



Тема 7. Организационно-техническая и технологическая подготовка к монтажу

Проектная документация

Проектная документация — документация, содержащая текстовые и графические материалы и определяющая архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции и/или технического перевооружения объектов капитального строительства.

Виды работ по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, должны выполняться только индивидуальными предпринимателями или юридическими лицами, имеющими выданные саморегулируемой организацией свидетельства о допуске к таким видам работ. Иные виды работ по подготовке проектной документации могут выполняться любыми физическими или юридическими лицами.

Перечень видов работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, утверждён **Приказом Минрегиона № 624**.

Проектно-техническая документация

В ПТД входят **проект организации строительства (ПОС)** и **проект производства работ (ППР)**.

Состав и содержание ПТД, необходимой для осуществления работ на объекте устанавливаются участниками инвестиционного процесса в контракте на его строительство, в зависимости от вида строительства, сложности объекта, условий строительства, объемов работ и т.д.

Все строительно-монтажные работы должны осуществляться в соответствии с ПОС и ППР. Отступления от решений этих проектов в обязательном порядке должны быть согласованы с организациями, разработавшими и утвердившими эти проекты.

ПОС разрабатывает проектная организация или по ее заказу другая проектная организация (имеющая лицензию на этот вид проектирования).

ПОС входит разделом «Организация строительства» в состав проекта или рабочего проекта и является обязательным документом для заказчика, подрядных организаций, а также организаций, осуществляющих финансирование и материально-техническое обеспечение строительства. Руководствуясь решениями, принятыми в ПОС, на стадии рабочих чертежей строительная организация за счет своих денежных средств разрабатывает ППР.

В состав ПОС включаются:

- 1) календарный план строительства, в котором определяются сроки и очередность строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений;
- 2) календарный план на подготовительный период составляется отдельно (с распределением объемов работ по месяцам);
- 3) строительные генеральные планы для подготовительного и основного периодов строительства;
- 4) организационно-технологические схемы, определяющие оптимальную последовательность возведения зданий и сооружений с указанием технологической последовательности работ;
- 5) ведомость объемов основных строительных, монтажных и специальных строительных работ, определенных проектно-сметной документацией;
- 6) ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании;
- 7) график потребности в основных строительных машинах и транспортных средствах;
- 8) график потребности в кадрах строителей по основным категориям;
- 9) пояснительная записка, содержащая краткую характеристику условий строительства, описание методов производства основных работ, указания о методах осуществления инструментального контроля за качеством сооружений; мероприятия по охране труда и технике безопасности; перечень условий сохранения окружающей природной среды, необходимые расчеты, обоснования и ТЭП.

Состав ППР:

- 1) календарный план производства работ по объекту или комплексный сетевой график, в которых устанавливаются последовательность и сроки выполнения работ с максимально возможным их совмещением;
- 2) строительный генеральный план;
- 3) технологические карты (схемы) на выполнение отдельных видов работ с включением схем операционного контроля качества, описанием методов производства работ, указанием трудозатрат и потребности в материалах, машинах, оснастке, приспособлениях и средствах защиты работающих;
- 4) решения по производству геодезических работ;
- 5) решения по технике безопасности;
- 6) решения по прокладке временных сетей водо-, тепло- и энергоснабжения и освещения (в том числе аварийного) строительной площадки и рабочих мест;
- 7) перечни технологического инвентаря и монтажной оснастки, а также схемы строповки грузов;
- 8) пояснительная записка, содержащая обоснования принятых решений по методам работ, расчеты ресурсов и ТЭП.

Монтажная схема

В конструкторской документации к любому электротехническому оборудованию в обязательном порядке включается монтажная схема. Давайте рассмотрим, насколько важен этот чертеж, что он позволяет понять персоналу, обслуживающему или эксплуатирующему оборудование, то есть его прямое назначение. Ознакомимся с примерами и принципом построения.

Назначение

Начнем с базисной основы. Для обслуживания, ремонта, монтажа или наладки оборудования необходимо понимать как алгоритм его работы, так и принцип действия. С этой целью в сопроводительную документацию изделий включаются схемы, представляющие собой чертежи, на которых отображаются условные обозначения компонентов и составных узлов устройства, а также существующие между ними связи.

Построение схем выполняется по нормам ЕСКД, которые регулирует соответствующий ГОСТ. Данные чертежи востребованы на этапе проектирования, производства, а также в процессе эксплуатации оборудования.

Планирование монтажных работ

Монтаж оборудования на предприятиях производится при строительстве новых объектов, а также при реконструкции и ремонте действующих. В последних двух случаях монтажу предшествует демонтаж, проводимый, как правило, в обратной последовательности.

Монтажные работы включают комплекс операций по сборке оборудования, установке его на фундамент, регулированию и наладке.

К монтажным работам относятся:

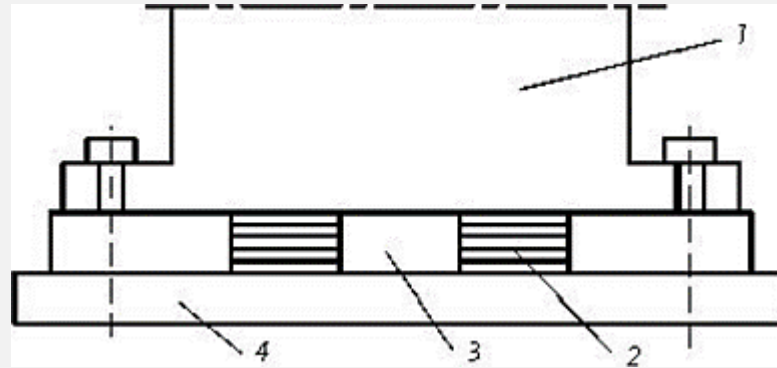
- подготовка фундаментов, опор и участков для установки оборудования;
- работы по выгрузке оборудования и транспортировке его на место монтажа;
- сборка оборудования и установка его на фундамент;
- регулирование, наладка и сдача оборудования в эксплуатацию.

Перед началом работ монтажная организация или дирекция строящегося предприятия принимает у строительной организации фундаменты и другие строительные конструкции, предназначенные для установки оборудования или металлоконструкций. Акт сдачи-приемки оформляется по установленной форме и подписывается представителями заказчика, а также строительно-монтажной организацией (если последняя привлекается к выполнению монтажных работ).

В прилагающемся к акту формуляре указываются:

- проектные и фактические размеры фундаментов и их высотные отметки;
- фактическое пространственное расположение анкерных болтов и колодцев под них;
- расположение закладных элементов, реперов и металлических пластинок, на которых зафиксированы главные оси;
- высотные отметки фундамента, а также некоторые другие данные в зависимости от конструкции возводимого объекта.

Для обеспечения нормальной работоспособности оборудования и технологической схемы в целом необходимо точно установить и выверить технологическое оборудование в плане и по высоте. Оборудование, как правило, устанавливается на фундаменте, и суммарная жесткость системы «станина оборудования-фундамент» во многом определяет надежность технологического процесса.



Установка оборудования на фундаменте:

1 — оборудование; 2 — пакет пластин; 3 — подливка; 4 — фундамент

Оборудование обычно устанавливается двумя способами:

- непосредственно на фундамент или бетонную подливку;
- на фундамент с применением пакетов плоских металлических подкладок.

Для компенсации неточности размеров фундаментов применяются пакеты подкладок, установочные болты, упругие шайбы, фундаментные болты.

До установки оборудования на фундамент укладывают подкладки или приспособления для выверки монтируемого объекта. При выверке машин и аппаратов на фундаменте проверяют соблюдение требований горизонтальности, соосности, параллельности, вертикальности и привязки осей оборудования к осям здания и строительных конструкций.

Выверку горизонтального положения оборудования следует производить по базовым поверхностям (плоскостям разъема и расточкам под вкладыши подшипников или по контрольным площадкам).

Подготовка производства монтажа

Подготовкой производства монтажа называется разработка и осуществление взаимовязанных организационных, технических и технологических, планово-экономических и финансовых документов и мероприятий, обеспечивающих эффективное выполнение работ в установленные сроки при заданных технико-экономических показателях.

На стадии подготовки производства монтажа должны быть выполнены следующие мероприятия: рассмотрена и укомплектована документация для монтажных работ; составлены накопительные ведомости на трубопроводы и металлоконструкции, материалы; оформлены заказы на изготовление конструкций и заготовок, а также задания на разработку ППР и чертежей металлоконструкций; проверена правильность сметной документации и уточнены объемы работ; разработаны, согласованы, утверждены и выданы исполнителям проекты и схемы производства работ, технологические карты и другая документация по производству, механизации и сдаче монтажных работ; составлены графики производства работ и обеспечения их материально-техническими ресурсами; обеспечение монтажных зон, участков монтажными кранами и механизмами, инструментом и приспособлениями, такелажным оборудованием и оснасткой; определен порядок поставки оборудования и его подачи в монтажную зону, установки и закрепления его на фундаментах; проведен анализ монтажной технологичности оборудования; подготовлена монтажная площадка и др.

Порядок проведения погрузочно - разгрузочных работ (пример)

Вид работ: разгрузка груза с автомобиля.

Состав бригады: машинист крана, два стропальщика.

Участок

Наименование груза: металлические трубы массойт.

Оборудование, приспособления, инвентарь: кран типа . . .г/п . . .

Стропы . . .г/п . . .т, оттяжки, подкладки с упорами.

Схема строповки № . . .

Подготовка к производству работ

1. Установить кран
2. Проверить исправность стропов и стяжек
3. Подобрать подкладки и прокладки для складирования
4. Проверить наличие свободных проходов



Подготовка автомобиля к выгрузке

1. Подать автомобиль к месту работ по команде лица, руководящего разгрузкой
2. Поставить автомобиль на стояночный тормоз. Включить 1-ю передачу. Установить под колеса противооткатные упоры.
3. Стропальщик (2) поднимается на платформу автомобиля для осмотра груза. При осмотре обратить внимание:
 - груз не защемлен, не завален, не примерз и т.д.
 - достаточны зазоры для пропуска стропов
 - перемещение одного груза не повлечет перемещение другого
 - масса груза соответствует схеме строповки

По манипуляционным знакам уточнить требования к обращению с грузом

4. Стропальщик (2) освобождает груз от крепежных деталей и приспособлений
5. Стропальщик (1) проверяет по характеристике крана возможность подъема груза
6. Стропальщик (1 и 2) открывают борта автомобиля, находясь при этом сбоку от него
7. Стропальщики (1 и 2) проверяют, нет ли людей в опасной зоне, включая водителя автомобиля, и выставляют сигнальные ограждения

Приемка и подготовка оборудования к монтажу

При приемке проверяют:

- комплектность оборудования по упаковочным листам и комплектовочно-отгрузочным ведомостям;
- его соответствие заводским чертежам и техническим условиям;
- исправность;
- наличие пломб;
- отсутствие повреждений или поломок, трещин и раковин;
- наличие избыточного давления в сосудах (если это предусмотрено в документации);
- полноту технической документации на оборудование, если она не была получена ранее.

Рабочие монтажники принимают участие в приемке оборудования совместно с линейными ИТР или работниками группы подготовки производства монтажной организации.

Транспортирование оборудования со склада завода- заказчика (базисного) до приобъектного склада, а при монтаже «с колес» в монтажную зону осуществляют силами и средствами заказчика по заявкам монтажной организации, передаваемым за три дня до планируемого срока подачи.

Документом, фиксирующим приемку (сдачу) оборудования в монтаж, является приемосдаточный акт. В акте делается оговорка, что полная характеристика технического состояния — дефекты конструкции и заводского изготовления, некомплектность, выявленные при расконсервации, монтаже и испытании оборудования, будет зафиксирована дополнительным актом. Акты подписывают представители заказчика, монтажной организации и генерального подрядчика, а также при необходимости завода-изготовителя.

Принятое от заказчика оборудование находится на ответственном хранении монтажной организации. Для предохранения от повреждений и деформации отдельные машины, их элементы, узлы и детали укладывают на деревянные подкладки или настилы. Приборы, аппаратура, арматура, фитинги и другое мелкое оборудование хранят в закрытом складе на стеллажах, на которых вывешивается опись изделий, которые находятся на данном стеллаже.

По способу хранения в зависимости от массы, габаритных размеров, характера упаковки и требований защиты от атмосферных осадков оборудование делится на четыре группы:

1. Оборудование, не требующее защиты от атмосферных осадков, а также большой массы - негабаритное и мало подверженное коррозии — хранится на открытых площадках или прирельсовых эстакадах.
2. Оборудование, требующее защиты от атмосферных осадков, хранится на полукрытых площадках под индивидуальным или общим навесом.
3. Оборудование с обработанными посадочными или рабочими поверхностями, требующее защиты от влаги и сырости, и мелкие детали хранят в сухих закрытых неутепленных и неотапливаемых помещениях, а оборудование, требующее дополнительной защиты от температурных влияний, хранят в закрытых утепленных, отапливаемых и вентилируемых складах.
4. Резиновые манжеты и другие изделия из резины должны храниться в закрытых помещениях при 0-20 °С.

Ревизия оборудования. Предмонтажная ревизия — комплексная проверка состояния оборудования и устранение повреждений, вызванных хранением машин и агрегатов на складах заказчика сверх нормативных гарантийных сроков, предусмотренных техническими условиями на их изготовление и поставку. При отсутствии гарантийного срока ревизия производится через год.

Затраты на выполнение предмонтажной ревизии в смете не предусматриваются, поэтому ревизию выполняют заказчик или работники монтажной организации по прямому договору, заключенному с заказчиком.

Предмонтажная ревизия предусматривает расконсервацию оборудования; разборку для расконсервации и осмотра вращающихся и движущихся деталей; удаление коррозии, грязи и посторонних частиц с последующей промывкой, протиркой и консервацией обработанных частей; проверку состояния (сохранности) изделий, замену антикоррозионных смазок рабочими, прокладок, сальниковых набивок и мелких деталей (подшипников, питательных трубок, масленок, пробок и т. п.), пришедших в негодность в результате хранения; исправление мелких (неконструктивных) дефектов, шабрение посадочных мест подшипников, трущихся поверхностей, шлифование шеек и цапф валов; перемещение и кантовку оборудования, связанные с ревизией; последующую сборку оборудования; устройство стеллажей, настилов и ванн, необходимых для ревизии, и организацию участка; выполнение работ, определяемых особыми требованиями завода-изготовителя, по сохранности оборудования.

Ревизию и совмещенную с ней укрупнительную сборку оборудования в монтажные блоки осуществляют на специально отведенных площадках.

Складирование оборудования, конструкций и материалов

Поверхность площадки для складирования материалов, конструкций, изделий и оборудования необходимо спланировать и уплотнить. При слабых грунтах поверхность площадки может быть уплотнена щебнем или выложена дорожными плитами на песчаном основании.

Складирование материалов производится за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок, а их размещение в пределах призмы обрушения грунта у выемок с креплением допускается при условии предварительной проверки устойчивости закрепленного откоса по паспорту крепления или расчетом с учетом динамической нагрузки.

Грузы (кроме балласта, выгружаемого для путевых работ) при высоте штабеля до 1,2 м должны находиться от наружной грани головки ближайшего к грузу рельса кранового пути на расстоянии не менее 2,0 м, а при большей высоте - не менее 2,5 м согласно требованиям ГОСТ 12.3.009-76*.

Для отвода поверхностных вод следует сделать уклон 1-2° в сторону внешнего контура склада с устройством в необходимых случаях кюветов.

Материалы, конструкции, изделия и оборудование следует размещать в соответствии с требованиями стандартов, межотраслевых правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов, СНиП 12-03-2001 или технических условий заводов-изготовителей.

При отсутствии стандартов и технических условий заводов-изготовителей рекомендуются следующие способы складирования основных видов материалов и конструкций:

- **кирпич в пакетах на поддонах** - не более чем в два яруса; в контейнерах - в один ярус, без контейнеров - высотой не более 1,7 м. Кирпич должен складироваться по сортам, а лицевой - по цветам и оттенкам. Осенью и зимой штабеля кирпича рекомендуется покрывать листами толя или рубероида;
- **стеновые панели** - в пирамиды или специальные кассеты в соответствии с паспортом на указанное оборудование с учетом геометрических размеров изделий и устойчивости их при складировании;
- **панели перегородок** - вертикально в специальные кассеты в соответствии с паспортом на кассету. Гипсобетонные панели разрешается устанавливать в пирамиду с отклонением от вертикали на угол не более 10°. Гипсобетонные перегородки необходимо укрывать от атмосферных осадков;

- **стеновые блоки** - в штабель в два яруса на подкладках и с прокладками;
- **плиты перекрытий** - в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках и с прокладками, которые располагают перпендикулярно пустотам или рабочему пролету;
- **ригели и колонны** - в штабель высотой до 2 м на подкладках и с прокладками;
- **фундаментные блоки и блоки стен подвалов** - в штабель высотой не более 2,6 м на подкладках и с прокладками;
- **стены жесткости в зависимости от вида их транспортирования с завода** - в пирамидах или аналогично плитам перекрытия;
- **круглый лес** - в штабель высотой не более 1,5 м с прокладками между рядами и установкой упоров против раскатывания; ширина штабеля менее его высоты не допускается;
- **пиломатериалы** - в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке в клетки - не более ширины штабеля. В любом случае высота штабеля не должна превышать 3 м;
- **мелкосортный металл** - в стеллаж высотой не более 1,5 м;
- **санитарно-технические и вентиляционные блоки** - в штабель высотой не более 2,0 м на подкладках и с прокладками;

- крупногабаритное и тяжеловесное оборудование и его части - в один ярус на подкладках;
- стекло в ящиках и рулонные материалы - вертикально в один ряд на подкладках;
- битум - в специальную тару, исключаящую его растекание;
- черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) - в штабель высотой до 1,5 м на подкладках и с прокладками;
- теплоизоляционные материалы - в штабель высотой до 1,2 м, хранить в закрытом сухом помещении;
- трубы диаметром до 300 мм - в штабель высотой до 3 м на подкладках и с прокладками с концевыми упорами;
- трубы диаметром более 300 мм - в штабель высотой до 3 м в седло без прокладок с концевыми упорами.

Нижний ряд труб должен быть уложен на подкладки, укреплен инвентарными металлическими башмаками или концевыми упорами, надежно закрепленными на подкладке.

При складировании железобетонных элементов, имеющих петли (плиты, блоки, балки и т.д.) высота прокладок должна быть больше выступающей части монтажных петель не менее чем на 20 мм.

Организация монтажной площадки

Монтажная площадка – площадка, требующаяся для безопасного монтажа (демонтажа) крана, на которой размещаются узлы крана в процессе его монтажа, пути движения монтажного технологического крана и дорога для транспортных средств для завоза (заезда) крана и (или) его узлов.

Организация монтажной площадки должна обеспечивать безопасность труда работающих и включает в себя широкий круг решаемых задач. К ним относятся размещение монтажных участков, площадок для хранения, ревизии и укрупнительной сборки конструкций и оборудования; временных и постоянных зданий и сооружений, санитарно-бытовых, культурных помещений, проездов машин и транспортных средств, проходов для людей, обеспечение рабочих мест энергоресурсами. Организацию монтажной площадки для монтажа мостовых кранов и кранов-перегрузателей не решают отдельно от организации монтажной площадки для монтажа технологического оборудования объекта в целом.

При организации монтажной площадки в первую очередь рассматривают вопрос подачи деталей крана и размещения их на этой площадке. Наиболее рационально и с наименьшими материальными затратами решается этот вопрос в том случае, если монтажную площадку пересекают железнодорожные пути, предназначенные для выполнения технологических операций производства - подачи сырья, вывоза товарной продукции и т.д. Если такие пути отсутствуют, используют железнодорожные пути, укладываемые для подачи на монтаж строительных конструкций. Место установки крана на подкрановые пути необходимо выбирать с учетом наличия железнодорожных путей, по которым детали крана могут быть поданы непосредственно под монтажный механизм.

Если железнодорожные пути не пересекают монтажную площадку, надо определить трассу, по которой детали крана будут перемещены на площадку после доставки их транспортными средствами до конечного их пункта. Предусматривается также вариант перевозки кранового оборудования автомобильным транспортом на трейлерах большой грузоподъемности. Такая перевозка в большинстве случаев позволяет доставить оборудование непосредственно в зону монтажных работ.

Монтажная площадка должна иметь спланированную территорию для укрупнительной сборки узлов конструкций и оборудования крана, размещения монтажных механизмов. Конструкции и оборудование размещают на монтажной площадке в соответствии с последовательностью их монтажа. Размеры и места расположения площадок для укрупнительной сборки определяют в проекте производства работ (ППР) исходя из габаритных размеров узлов крана, вида транспортных средств для подачи узлов, раскладки узлов и выбранного метода монтажа. К производству работ по монтажу электромостового крана или группы кранов приступают после сдачи и приемки крановых путей в пределах монтажной площадки. Если монтаж мостовых кранов в пролетах цехов ведется с применением ремонтно-монтажных балок, опирающихся на строительные фермы каркаса здания, строительные конструкции должны быть закончены монтажом и приняты по акту готовности. Сдачу и приемку оформляют актом с приложением исполнительных схем.

Территория монтажной площадки должна быть освобождена от строительных материалов и конструкций, выполнена обратная засыпка имеющихся фундаментов с уплотнением грунта до проектных размеров.

При отсутствии в пролетах черновых полов территорию засыпают слоем щебня толщиной не менее 100 мм с планированием и укаткой с удельным давлением не менее 0,4 МПа.

Для обеспечения производства монтажных работ в зоне монтажной площадки электроэнергией, сжатым воздухом, кислородом, ацетиленом, пропан-бутаном применяют энергоносители, которые предусмотрены основным проектом для технологических целей. Этот вариант возможен при монтаже кранов в действующем цехе. Если к началу производства монтажных работ эти сети не введены, используют сети энергоносителей, предусмотренные на период производства строительных и монтажных работ по проекту организации строительства, утвержденные генподрядчиком и заказчиком. Как правило, генподрядчик централизованно строительный объект обеспечивает электроэнергией, транспортными разводками по площадке, водой, паром, временными зданиями и сооружениями, а также телефонной связью. Что касается сжатого воздуха, кислорода, ацетилена и пропан-бутана, то обеспечение ими монтажных организаций осуществляется собственными силами: сжатым воздухом -- от передвижных компрессорных станций. Остальные газы--от индивидуальных баллонов, получаемых на газозаправочных станциях заказчика или генподрядчика.

Перемещение оборудования

Перенос оборудования подразумевает перемещение объекта с одного места на другое с применением ручного физического труда или с помощью специализированных подъемных средств. Кроме профессиональных навыков и умения грамотно крепить грузы, поднимать и перемещать, порой требуются узкоспециализированные знания, которые определяются спецификой перемещаемого объекта.

Любое перемещение оборудования, особенно, если это тяжеловесный станок, включает в себя следующие составляющие:

- Организованная подготовка;
- Применение специальных технических средств;
- Бригада такелажников с профессиональными знаниями и умениями работы на конкретном объекте.