

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <https://naukovedenie.ru/>

Том 9, №6 (2017) <https://naukovedenie.ru/vol9-6.php>

URL статьи: <https://naukovedenie.ru/PDF/88TVN617.pdf>

Статья опубликована 22.01.2018

Ссылка для цитирования этой статьи:

Вотякова О.Н. Особенности разработки проектов организации строительства при реконструкции электрических подстанций // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №6 (2017) <https://naukovedenie.ru/PDF/88TVN617.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 624.05

Вотякова Ольга Николаевна

ФГБУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», Россия, Москва¹
Доцент кафедры «Технологий и организации строительного производства»
Кандидат технических наук
E-mail: votyakovaolga@mail.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=930180

Особенности разработки проектов организации строительства при реконструкции электрических подстанций

Аннотация. Современное состояние энергетической отрасли обуславливает необходимость усовершенствования и оптимизации проектных решений за счет оценки, выявления и учета отраслевых требований при разработке проектной документации.

В статье рассматриваются вопросы разработки проектов организации строительства с учетом требований нормативной документации, а также потребности отрасли в усовершенствовании процесса проектирования. Основой исследования служит анализ отраслевых требований, опыт специализированных организаций в области энергетического проектирования и строительства.

В ходе исследования выявлен перечень дополнительных требований к составлению проекта организации строительства с учетом технических заданий к разработке проектов строительства и реконструкции электрической подстанций.

Особое внимание автор акцентирует на оценке опыта проведения работ по реконструкции электрических подстанций, так как выполнение строительных и других видов работ на территории действующих объектов обуславливает выполнение дополнительных мероприятий.

Так на примере организации реконструкции электрической подстанции 110 кВ в Калининградской области, показана необходимость организации проведения работ с учетом очередности этапов реконструкции. Важным является разработка дополнительных мероприятий по безопасной работе в период выполнения работ по той или иной очереди, разработка мероприятий по мониторингу за осадкой (деформацией) существующих сооружений на реконструируемом объекте.

¹ 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26

Ключевые слова: проектная документация; проект организации строительства; объекты электроэнергетики; состав и содержание раздела; электрические подстанции; нормативная документация; реконструкция

В соответствии с ст.48 ГРК РФ² и СП 48.13330.2011 "СНиП 12-01-2004 Организация строительства"³ проект организации строительства (ПОС) входит в состав проектной документации при разработке проектов строительства и реконструкции объектов различного назначения. Состав и содержание данного раздела регламентируется Положением "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"⁴. Требования разнятся в зависимости от функционального назначения и характерных признаков объектов:

- а) объекты производственного назначения (здания, строения, сооружения производственного назначения, в том числе объекты обороны и безопасности), за исключением линейных объектов;
- б) объекты непромышленного назначения (здания, строения, сооружения жилищного фонда, социально-культурного и коммунально-бытового назначения, а также иные объекты капитального строительства непромышленного назначения);
- в) линейные объекты (трубопроводы, автомобильные и железные дороги, линии электропередачи и др.).

При разработке раздела «Проект организации строительства» для объектов производственного назначения и непромышленного назначения необходимо придерживаться содержания п.23 Постановления.

В современной практике проектирования Проектировщик при разработке документации, помимо Положения «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», руководствуется МДС 12.46-2008 «Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ».⁵ Данный документ отражает требования к проектам, к составу и содержанию разделов, а также рекомендации по изложению и оформлению. Методические указания регламентируют разработку проектов организации строительства, проектов организации работ при сносе (демонтаже) и проектов производства работ для объектов капитального строительства производственного и непромышленного назначения, за исключением линейных объектов.

Важным также является учет отраслевой специфики при проектировании объектов различного назначения [1, 2, 3, 4, 5]. В «советский период» выявлением дополнительных

² "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 29.07.2017) (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.09.2017) // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040 (дата обращения 13.11.2017).

³ СП 48.13330.2011 "СНиП 12-01-2004 Организация строительства" // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200084098> (дата обращения 13.11.2017).

⁴ Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию" // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_75048 (дата обращения 15.11.2017).

⁵ МДС 12-46.2008 "Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ" // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200069635> (дата обращения 09.12.2017).

отраслевых требований к разработке проектов организации строительства занимались специализированные научно-исследовательские организации.

Так исследованием вопросов организации строительства и реконструкции объектов электроэнергетики занимались институты: «Оргэнергострой», «Теплоэлектропроект», ВНИИэнергопром, «Энергосетьпроект», «Гидропроект» им. С. Я. Жука, «Сельэнергопроект», «Гидроспецпроект», «Энергомонтажпроект». За годы работы сотрудниками данных институтов была разработана обширная база нормативных документов в области организации работ по возведению и реконструкции объектов электроэнергетики. Одним из таких документов является ВСН 33-82* «Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства (электроэнергетика)»⁶. Данные нормы определяют роль проектов организации строительства в планировании и подготовке строительного производства и обеспечивают единство требований, предъявляемых к ПОС энергетических объектов проектными и строительными организациями, а также организациями заказчика [6, 7, 8, 9, 10]. Так при рассмотрении вопросов организации строительства трансформаторных подстанций (ПС) дополнительно предусматривается:

- а) согласование с землепользователями дополнительных площадок необходимых для осуществления разгрузки материалов, а также отвода земельных участков во временное пользование для размещения временных жилых поселков и производственных баз;
- б) разработка проектов временных поселков и производственных баз с нанесением инженерных коммуникаций;
- в) разработка транспортных схем доставки материально-технических ресурсов, а также схем транспортировки тяжеловесного оборудования с обоснованием метода транспортировки; получением согласований с заинтересованными организациями; обозначением объемов работ по устройству мест выгрузки тяжеловесного оборудования, сооружению или реконструкции существующих дорог с усилением мостов, созданием переправ и причалов.

Особенностью современной практики разработки проектов организации строительства является также выполнение требований Заказчика в соответствии с техническими заданиями на разработку проектов организации строительства. Анализ технических заданий к разработке проектов строительства и реконструкции электрических подстанций 110 кВ и 220 кВ, выявляет следующие дополнительные требования:

- а) обязательным является оценка усложняющих факторов производства работ, в том числе представление перечня и объемов работ, выполняемых в стесненных условиях;
- б) в случае проведения работ вблизи линий электропередачи приводятся их описание и характеристики, определение охранных и опасных зон, обосновываются объемы;
- в) предоставление расчетов на перебазирование техники и перевозку работников к площадке производства работ;

⁶ ВСН 33-82* (Минэнерго СССР) Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства (Электроэнергетика) // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200036990> (дата обращения 09.12.2017).

- d) оценка необходимости выполнения работ вахтовым способом, и при необходимости, расчет затрат на осуществление работ и эксплуатацию вахтовых поселков.

При разработке проектов организации строительства по объектам реконструкции электрических подстанций также дополнительно в составе ПОС предусматривается:

- a) разработка очередей (этапов) выполнения работ по реконструкции объекта;
- b) разработка дополнительных мероприятий по безопасной работе в период выполнения работ по той или иной очереди;
- c) разработка мероприятий по мониторингу за осадкой (деформацией) существующих сооружений на реконструируемом объекте.

Оценивая опыт реконструкции электрических подстанций, можно сделать вывод, что главным звеном является рациональная очередность выполнения работ. Электрическая подстанция представляет собой сложный механизм, за работу которого отвечает группа систем. Работу подстанции в нормальном режиме обеспечивают такие системы как релейная защита, автоматика, связь и телемеханика. Увязка основных строительных и монтажных работ с функционированием данных систем в период реконструкции является основной целью при разработке очередности выполнения работ на действующем энергетическом объекте.

Пример очередности реконструкции электрической подстанции (ПС) 110 кВ в Калининградской области в рамках подготовки к чемпионату мира 2018 г. можно представить в следующем виде:

- a) подготовительный этап:
- вынос ВЛ 15 кВ и порталов;
 - строительство одноэтажного здания ОПУ;
 - установка в здании ОПУ всех шкафов РЗА и АСУ, включая ЩСН, СОПТ, АБ;
 - прокладка временного кабеля 0,4 кВ для включения нового оборудования в новом здании ОПУ;
 - отключение 2-ой секции 60 кВ для прокладки железобетонных лотков;
 - на территории 2-ой секции 60 кВ прокладка кабельных железобетонных лотков для прокладки вторичных кабелей и кабелей питания вновь сооружаемой 1-ой секции 110 кВ;
 - включение в работу 2-ой секции 60 кВ.
- b) выполнение работ по 1-ой очереди:
- отключение 1-ой секции 60 кВ (питание ПС на данном этапе осуществляется только через существующий трансформатор Т-2);
 - демонтаж существующего ограждения ПС в рамках 1-ой очереди;
 - монтаж проектируемого ограждения ПС в рамках 1-ой очереди;
 - демонтаж концевой опоры У110 на территории ПС;
 - демонтаж разъединителей;
 - демонтаж ОД и КЗ - 110 кВ ТЗ;
 - демонтаж силового трансформатора ТЗ ТДНГ-60000/110;

- демонтаж трансформаторов тока ТФНД-110М;
 - демонтаж выключателей масляных;
 - демонтаж линейных и шинных порталов;
 - демонтаж трансформаторов напряжения НКФ-110 кВ;
 - демонтаж разрядников 60 кВ;
 - демонтаж силового трансформатора Т1 ТДТН-10000/110;
 - демонтаж РВС Т1;
 - демонтаж ТСН 6/0,4кВ 100 кВА;
 - строительство временного ограждения, предотвращающего свободное проникновение строителей и монтажников к действующему оборудованию 2-ой секции ОРУ;
 - монтаж оборудования ОРУ 110 кВ, включая устройство фундаментов, опорных конструкций, молниезащиты;
 - строительство маслоприемника и фундамента для нового трансформатора Т-1;
 - монтаж нового трансформатора Т-1;
 - строительство нового ЗРУ 15 и 6 кВ в части сооружения только 1-ой секции;
 - монтаж и пусконаладка всех устройств вновь сооружённой 1-ой секции 110 кВ;
 - прокладка от секционных ячеек нового ЗРУ 15 и 6 кВ 1-ой секции питающих кабелей ввода существующего ЗРУ.
- с) работы в рамках второй очереди:
- отключение 2-ой секции 60 кВ (питание ПС на данном этапе осуществляется только через новый трансформатор Т-1);
 - демонтаж концевой опоры У6м-2 на территории ПС;
 - выполнить защиту (где потребуется в процессе производства работ) ранее проложенных кабельных каналов для 1-ой секции 110 кВ;
 - демонтаж опорных изоляторов 6 кВ;
 - демонтаж силового трансформатора Т2 ТДТН-10000/110;
 - демонтаж РВС Т2;
 - демонтаж шинного портала 60 кВ;
 - демонтаж разрядников РВС-110;
 - демонтаж масляных выключателей;
 - демонтаж трансформаторов тока ТФНД-110М;
 - демонтаж линейных разъединителей;
 - демонтаж ЗОН 110;
 - демонтаж ячеек 6 и 15 кВ;

- демонтаж БСК;
- монтаж оборудования ОРУ 110 кВ, включая устройство фундаментов, опорных конструкций, молниезащиты;
- строительство маслоприемника и фундамента для нового трансформатора Т-2;
- монтаж нового трансформатора Т-2;
- демонтаж оставшегося существующего ограждения ПС;
- монтаж проектируемого ограждения ПС;
- строительство нового ЗРУ 15 и 6 кВ в части сооружения 2-ой секции;
- монтаж и пусконаладка всех устройств вновь сооружённой 2-ой секции 110 кВ;
- выполнение питания потребителей от вновь установленного ЗРУ 6 и 15кВ;
- перезавод потребителей на постоянную схему электроснабжения;
- демонтаж существующего здания ЗРУ/ОПУ;
- строительство проектируемого ограждения ПС;
- восстановление и благоустройство территории.

Данный пример явно выявляет необходимость организации работ в две очереди, так как при реконструкции такая последовательность позволяет без перерыва в работе питания потребителей обеспечить реконструкцию подстанции за счет поэтапной замены силового оборудования (трансформаторов Т-1 и Т-2) на площадке подстанции.

С учетом данных особенностей на стройгенпланах проектов организации строительства словными обозначениями выделяют очереди и в рамках текстовой части документов прописывают очередность с учетом усложняющих факторов.

Важным также является оценка продолжительности выполнения работ. В рамках разработки ПОС, в соответствии с требованиями для объектов капитального строительства, разрабатывается календарный план строительства. Данный план предусматривает оценку продолжительности и последовательности строительства основных и вспомогательных зданий и сооружений, выделение этапов строительства. В соответствии с п. 4.6 МДС 12.46-2008⁷ при разработке календарного плана предусматривается отображение распределения капитальных вложений по периодам строительства.

Таким образом, при разработке раздела ПОС строительства или реконструкции объектов электроэнергетики важным является увязка очередей (этапов) строительства как в текстовой, так и в графической части раздела.

В качестве итогового вывода следует еще раз указать на необходимость учета отраслевой специфики при разработке проектов организации строительства, а также необходимости актуализации отраслевых нормативных документов по организации строительства на территории Российской Федерации. Данная необходимость возникает ввиду

⁷ МДС 12-46.2008 "Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ" // URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200069635> (дата обращения 09.12.2017).

развития отрасли и, как следствие, потребности пересмотра некоторых позиций с учетом современных требований, стандартов и регламентов специализированных организаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вотякова О. Н. Анализ влияния факторов на организационно-технологические параметры производства работ при реконструкции линий электропередач // Научное обозрение. 2014. №11-1. С. 112-116.
2. Вотякова О. Н. Оптимизация организационно-технологических решений реконструкции линий электропередачи // Промышленное и гражданское строительство. 2015. №2. С. 43-45.
3. Кабанов А. В. Совершенствование организационно-технологического проектирования при строительстве крупных транспортных объектов // Вестник гражданских инженеров. 2007. №4. С. 49-54.
4. Кабанов А. В. Проблемы корректировки проектного ПОС при подготовке строительства крупных транспортных объектов // В сборнике: Современные проблемы проектирования, строительства и эксплуатации транспортных объектов под редакцией Дудкина Е. П., Свинцова Е. С. 2011. С. 103-106.
5. Кабанов А. В. Вопросы проектирования организации строительства крупномасштабных объектов по контрактам жизненного цикла // Вестник гражданских инженеров. 2012. №5(34). С. 120-124.
6. Олейник П. П., Вотякова О. Н. Оценка влияния факторов на строительномонтажные работы объектов энергетики // Технология и организация строительного производства. 2013. №3(4). С. 45-46.
7. Лапидус А. А. Актуальные проблемы организационно-технологического проектирования // Технология и организация строительного производства. 2013. №3(4). С. 1.
8. Лапидус А. А. Проблемы внедрения инновационных решений в технологии и организации строительства // Технология и организация строительного производства. 2013. №4(45). С. 1.
9. Олейник П. П. Оценка уровня организации строительного производства // Естественные и технические науки. 2015. №6(84). С. 597-599.
10. Олейник П. П., Бродский В. И. О документации по повышению уровня организации строительного производства // Промышленное и гражданское строительство. 2017. №3. С. 100-103.

Votyakova Olga Nikolaevna

Moscow state university of civil engineering (national research university), Russia, Moscow
E-mail: votyakovaolga@mail.ru

The special aspects of development of construction organization plans for the reconstruction of electric power substations

Abstract. The current state of the energy industry makes it possible to improve and optimize the design solutions at the cost of assessment, identification and recognition of the industry requirements when developing project documentation.

The article deals with design issues for plans of construction organization, taking into account the requirements of normative documentation, as well as the needs of the industry in improving the design process. The analysis of industry requirements and experience of the specialized organizations in the field of energy design and construction are the foundation for the study.

As a part of the study a list of additional requirements for drafting plan of construction organization was drawn up, taking into account the target specifications for developing construction and reconstruction projects of the electric power substations.

The author pays special attention to the evaluation of the experience of carrying out the reconstruction of electrical power substations, since the execution of construction and other types of works on the territory of working objects stipulates the implementation of additional activities.

So, using the example of the reconstruction organization for the 110 kV electric power substation in the Kaliningrad region, one can demonstrate that it is necessary to organize the work performance taking into account the order of the reconstruction stages. It is important to develop the additional safety measures during the execution of works for some queue or other, as well as measures to monitoring for draft (deformation) of the existing structures at the facility under refurbishment.

Keywords: project documentation; construction organization plan; electricity generation facilities; composition and content of section; electrical power substations; normative documents; reconstruction