Министерство образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«САМАРСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГБПОУ «СЭК»)

В.М. Дашков

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО СООРУЖЕНИЮ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Задания для домашних контрольных работ и методические указания к их выполнению для студентов-заочников специальности 13.02.09 Монтаж и эксплуатация линий электропередачи

ПМ.01 Монтаж воздушных линий электропередачи

МДК 01.03 Организация электромонтажных работ по сооружению линий электропередачи

Самара 2017

Задания для домашних контрольных работ и методические указания к их выполнению по междисциплинарному курсу МДК. 01.03 *Организация электромонтажных работ по сооружению линий электропередачи* ПМ.01 *Монтаж воздушных линий электропередачи* / авт. Дашков В.М. – Самара: ГБПОУ «СЭК», 2017 – 19 с.

Издание содержит требования к выполнению домашних контрольных работ по междисциплинарному курсу МДК. 01.03 *Организация электромонтажных работ по сооружению линий электропередачи* ПМ.01 *Монтаж воздушных линий электропередачи* и рекомендации по их оформлению. Составлено в соответствии с требованиями ФГОС СПО специальности 13.02.09.

Рассмотрено и рекомендовано к изданию методическим советом ГБПОУ «СЭК» (протокол № 1 от 28.09.2017 г.)

Рецензент:

Волков А.П. – преподаватель ГБПОУ «Самарский энергетический колледж»

Замечания, предложения и пожелания направлять в ГБПОУ «Самарский энергетический колледж» по адресу: 443001, г. Самара, ул. Самарская 205-А или по электронной почте info@sam-ek.ru

© ГБПОУ «Самарский энергетический колледж», 2017 г.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Каждый студент выполняет контрольную работу в соответствии со своим вариантом. Номер варианта определяется по сумме двух последних цифр шифра студента.

Работа, выполненная не по своему варианту, не рецензируется.

При выполнении контрольных работ необходимо соблюдать следующие требования:

1. Работа должна выполняться в тетради или на листах формата А4 с полями для замечаний рецензента, а в конце работы – оставить 1 – 2 страницы для рецензии. Страницы пронумеровать.
2. Каждый вопрос или задачу начинать с новой страницы, обязательно вписывая контрольный вопрос, условия задачи и исходные данные в полном объеме непосредственно перед ответом на вопрос или решением задачи.
3. Ответы на контрольные вопросы необходимо давать сжато, конкретно, по существу заданного вопроса.
4. Решение задач необходимо сопровождать краткими пояснениями, в которых указывать, какая величина определяется, по какой формуле (привести эту формулу в общем виде), какие величины подставляются в эту формулу.
5. Расчеты выполнять в системе единиц СИ. При всех исходных и вычисленных величинах обязательно должны указываться единицы измерения (размерности).
6. В конце контрольной работы следует перечислить использованную литературу с указанием полного названия источника, автора и года издания.
7. Работу подписать и поставить дату ее выполнения.
8. Получив отрецензированную работу, студент должен:
   - при наличии неудовлетворительной оценки исправить все ошибки, сделать необходимые дополнения и прислать исправленную работу на повторное рецензирование вместе с незачтенной;
   - при положительной оценке работы внести уточнения, если это требуется рецензией, и представить работу экзаменатору.
9. При затруднениях в выполнении контрольной работы можно обратиться к преподавателю учебного заведения с просьбой дать консультацию (письменную или устную) по неясным вопросам.

Сроки представления контрольных работ для рецензирования в колледж указаны в учебном графике.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа 1

Вариант 1

1. Производственные и ремонтные базы сетевого строительно-монтажного предприятия и механизированных колонн.
2. Определение срока строительства ВЛ.
3. Принципы построения графиков производства работ.
4. Состав и содержание рабочего проекта.

Задача. Определить трудозатраты на установку промежуточных свободно стоящих железобетонных опор типа ПБ 110-4 для сооружения ВЛ напряжением 110кВ и протяженностью 77 км**.** Марка провода АС 185/29. Линия электропередачи сооружается в Астраханской области. Общее число концевых, анкерных и анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 10.

Вариант 2

1. Приемка производственного пикетажа.
2. Поточный метод сооружения ВЛ.
3. Состав звена, основные механизмы и основной инструмент, необходимые для соединения проводов и тросов опрессованием.
4. Назначение и состав государственных приемочных комиссий по приемке ВЛ в эксплуатацию.

Задача. Определить продолжительность строительства двухцепной ВЛ напряжением ПО кВ длиной 120 км. Линия возводится в Саратовской области.

Вариант 3

1. Состав бригад, механизмы, инструменты и приспособления при вырубке просеки.
2. Контроль качества работ при сооружении ВЛ.
3. График движения рабочей силы: принцип построения, характеристики.
4. Расчет площадей отвода земельных угодий для временного пользования при строительстве ВЛ.

Задача. Определить затраты труда на вырубку леса на трассе сооружаемой ВЛ. Исходные данные: ширина просеки 25 м, лес редкий, порода леса сосна, осина, липа и т.п., протяженность залесенного участка- 10 км.

Вариант 4

1. Организационно-технические мероприятия перед монтажом проводов и тросов при пересечении инженерных сооружений.
2. Составление планов, графиков и заявок для обеспечения строительства конструкциями, материалами, изделиями, оборудованием и рабочей силой.
3. Состав звена, основные механизмы и основной инструмент, необходимые для натягивания проводов и тросов и их крепления.
4. Мероприятия по охране окружающей среды при сооружении ВЛ.

Задача. Определить трудозатраты на выгрузку стоек промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 110-6**,** необходимых для сооружения ВЛ напряжением ПО кВ протяженностью 82 км**.** Марка провода-АС 120/19.

Вариант 5

1. Механизированная колонна: организационная структура, годовой объем работ и основные задачи.
2. Выбор необходимых машин и механизмов для сооружения ВЛ.
3. Графики производства работ по строительству ВЛ.
4. Мероприятия по охране окружающей среды при сооружении ВЛ.

Задача. Определить затраты труда на вырубку леса на трасе сооружаемой ВЛ. Исходные данные: ширина просеки - 30 м, лес средней густоты, порода леса - со-

сна, осина, береза т.п., длина залесенного участка - 8 км.

Вариант 6

1. Прорабские участки: структура, годовой объем работ и основные задачи.
2. Расчет средневзвешенного расстояния вывозки грузов на трассу.
3. Состав бригады, основные механизмы и основной инструмент, необходимые для установки стальных опор при массе опор до 15 т.
4. Назначении и состав рабочих комиссий по приемке ВЛ в эксплуатацию.

Задача. Определить трудозатраты на выгрузку стоек промежуточных свободно стоящих железобетонных опор типа ПБ 330 - 7Н, необходимых для сооружения ВЛ напряжением 330 кВ протяженностью 135 км. Марка провода 2х А С 300/39.

Вариант 7

1. Организационная структура сетевого строительно-монтажного предприятия: годовой объем работ и основные задачи.
2. Механизация работ и научная организация труда - основа повышения производительности труда на строительстве ВЛ.
3. Состав бригады, основные механизмы и основные инструменты, необходимые для сборки стальных опор из сварных секций.
4. Мероприятия по охране окружающей среды при сооружении ВЛ.

Задача. Определить продолжительность строительства одноцепной ВЛ напряжением 330 кВ длиной 260 км. Условия прохождения трассы ВЛ: длина залесенного участка- 40 км, длина болотного участка - 15 км, линия возводится в Красноярском крае севернее Транссибирской железнодорожной магистрали.

Вариант 8

1. Проект организации строительства ВЛ.
2. Контроль качества работ и допуски на разработку грунта при устройстве котлованов под фундаменты опор ВЛ 35-500 кВ.
3. Основные препятствия и организации, производящие конструкции и арматуру для электросетевого строительства их номенклатура изделий.
4. Определение коэффициента неравномерности рабочей силы и коэффициент устойчивости рабочей силы.

Задача. Определить продолжительность строительства одноцепной ВЛ напряжением 330 кВ длиной 260 км. Условия прохождения трассы ВЛ: длина залесенного участка – 40 км, длина болотного участка – 15 км, линия возводится в Красноярском крае севернее Транссибирской железнодорожной магистрали.

Вариант 9

1. Временные здания и сооружения.
2. Организация прорабских участков, бригад, звеньев по сооружению ВЛ. Обеспечение их механизмами, инструментами, приспособлениями.
3. График поставок строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования для строительства ВЛ.
4. Расчет площадей отвода земельных угодий для временного пользования при строительстве ВЛ.

Задача. Определить затраты труда на вырубку леса на трассе сооружаемой ВЛ. Исходные данные: ширина просеки - 30 м, лес густой, порода леса - сосна, береза, осина и т.п., длина залесенного участка - 3 км.

Вариант 10

1. Организация прирельсовых баз и разгрузочных площадок.
2. Проект организации строительства воздушных линий электропередачи.
3. Состав звена, основные механизмы и основной инструмент, необходимые для установки железобетонных фундаментов, ригелей, пригрузочных и анкерных плит.
4. Комплект документации по сдаче ВЛ в эксплуатацию.

Задача. Определить продолжительность строительства двухцепной ВЛ напряжением 110 кВ длиной 90 км. Условия прохождения трассы ВЛ; длина залесенного участка - 10км, длина горного участка - 1 км. Линия возводится в Среднем Поволжье (Самарская область).

Вариант 11

1. Производственные и ремонтные базы сетевого строительно-монтажного предприятия и механизированных колонн.
2. Организация прорабских участков, бригад, звеньев.
3. Состав и содержание рабочей документации.
4. Проект производства работ по сооружению ВЛ.

Задача. Определить продолжительность строительства одноцепной ВЛ напряжением 330 кВ длиной 260 км. Условия прохождения трассы ВЛ: длина залесенного участка – 40 км, длина болотного участка – 15 км, линия возводится в Красноярском крае севернее Транссибирской железнодорожной магистрали.

Вариант 12

1. Проект производства работ.
2. Контролируемые параметры и допускаемые отклонения при разработке грунта под сборные железобетонные фундаменты опор ВЛ.
3. Вопросы организации прирельсовых баз и разгрузочных площадок.
4. Назначение и состав государственных приемочных комиссий по приемке ВЛ в эксплуатацию.

Задача. Определить затраты труда по вырубку леса на трасе сооружаемой ВЛ. Исходные данные: ширина просеки – 30 м, лес средней густоты, порода леса – сосна, осина, береза и т.д., длина залесенного участка – 8 км.

Вариант 13

1. Отвод земельных угодий для временного пользования при строительстве ВЛ.
2. Контролируемые параметры и допускаемые отклонения при бурении котлованов под опоры ВЛ.
3. Организационные мероприятия, выполняемые перед монтажом проводов и тросов ВЛ при пересечении инженерных сооружений.
4. Состав и содержание рабочего проекта.

Задача. Определить трудозатраты на выгрузку стоек промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 330-7Н, необходимых для сооружения

ВЛ напряжением 330 кВ протяженностью 135 км. Марка провода 2 х А С 300/39. Линия электропередачи сооружается в районе города Краснодара. Общее число концевых, анкерных, анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 18.

Вариант 14

1. Линейный график строительства ВЛ: принцип построения, характеристики.
2. Контролируемые параметры и допускаемые отклонения при монтаже фундаментов под стальные свободно стоящие опоры и опоры с оттяжками.
3. Цель, сущность поточного метода строительства ВЛ.
4. Состав и содержание рабочей документации.

Задача. Определить трудозатраты на установку промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 110-4 для сооружения ВЛ напряжением 110 кВ и протяженностью 77 км. Марка провода АС 185/29. Линия электропередачи сооружается в Астраханской области. Общее число концевых, анкерных и анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 10.

Вариант 15

1. Расчет срока строительства ВЛ: влияющие факторы, поправочные коэффициенты.
2. Контролируемые параметры и допускаемые отклонения при устройстве свайных фундаментов под опоры ВЛ.
3. Приемка и хранение и материалов , необходимых для сооружения ВЛ.
4. Особенности выдачи задания на проектирование ВЛ.

Задача. Определить продолжительность строительства двухцепной ВЛ напряжением 110 кВ длиной 120 км. Линия возводится в Саратовской области.

Вариант 16

1. Расчет количества и типа автотранспорта, необходимого для сооружения ВЛ.
2. Контролируемые показатели и допускаемые отклонения при монтаже одностоечных железобетонных опор.
3. Системы управлений качеством строительно-монтажных работ по сооружению ВЛ.
4. Постоянный отвод земельных площадей и временный отвод земельных площадей на определенный срок.

Задача. Определить трудозатраты на выгрузку стоек промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 110-6, необходимых для сооружения ВЛ напряжением 110 кВ протяженностью 82 км. Марка провода – АС 120/19. Линия электропередачи сооружается в районе города Барнаул. Общее число концевых, анкерных, анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 14.

Вариант 17

1. Цели и задачи рабочих комиссий при выполнении работ по сдаче ВЛ в эксплуатацию.
2. Контролируемые показатели и допускаемые отклонения при монтаже стальных опор ВЛ.
3. Особенности организации систем связи, применяемых при сооружении ВЛ.

4. Устройства и приспособления для защиты крупных птиц, садящихся на провода, тросы, и траверсы ВЛ.

Задача. Определить трудозатраты на установку промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 220-12 для ВЛ напряжением 220 кВ и протяженностью 90 км. Марка провода АС 300/39. Линия электропередачи сооружается в Новосибирской области. Общее число концевых, анкерных и анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 14.

Вариант 18

1. Организация быта электролинейщиков.
2. Контролируемые параметры и допускаемые отклонения при монтаже проводов и грозозащитных тросов для ВЛ.
3. Принцип построения графиков движения рабочей силы, их характеристики.
4. Вопросы включения сооруженной ВЛ под нагрузку и обеспечение при этом мероприятий по технике безопасности.

Задача. Определить продолжительность строительства двухцепной ВЛ напряжением 110 кВ длиной 90 км. Условия прохождения трассы ВЛ; длина залесенного участка – 10 км, длина горного участка – 1 км. Линия возводится в Среднем Поволжье (Самарская область).

Контрольная работа 2

Вариант 1

1. Состав звена, основные механизмы, приспособления и инструмент, необходимые при выполнении работ по раскатке проводов и тросов трактором и подъема на промежуточные опоры.
2. Подготовительные работы при монтаже проводов и тросов.
3. Организация складского хозяйства участков, выполняющих работы по сооружению ВЛ.
4. Определение объемов земляных работ под фундаменты опор ВЛ.

Задача. Определить затраты труда на вырубку леса на трассе сооружаемой ВЛ. Исходные данные: ширина просеки – 45 м, лес густой, порода леса – сосна, осина, береза т.п., длина залесенного участка – 7 км.

Вариант 2

1. Документация, представляемая рабочей комиссии по приемке в эксплуатацию ВЛ.
2. Контроль качества работ при сооружении котлованов под опоры ВЛ.
3. Организация доставки стоек железобетонных опор на пикеты строящейся ВЛ.
4. Коэффициенты, характеризующие график движения рабочих.

Задача. Определить трудозатраты на выгрузку стоек промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 220-1, необходимых для сооружения ВЛ напряжением 220 кВ протяженностью 130 км. Марка провода АС 330/39. Линия электропередачи сооружается в районе города Салехард. Общее число концевых, анкерных и анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 19.

Вариант 3

1. Состав звена, основные механизмы, приспособления и инструменты, необ-

ходимые для сборки П-образных железобетонных опор при помощи крана.
2. Основные показатели, характеризующие экономичность и производительность работы автотранспорта**.**
3. Постоянный и временный отводы земельных площадей при сооружении ВЛ.
4. Организация службы техники безопасности в организациях, осуществляющих строительство ВЛ.

Задача. Определите затраты труда на вырубку леса на трассе сооружаемой ВЛ. Исходные данные: ширина просеки – 30 м, лес густой, порода леса – сосна, береза, осина и т.п., длина залесенного участка – 3 км.

Вариант 4

1. Линейный график строительства линий электропередачи.
2. Производственная документация на сборные фундаменты и монолитные фундаменты.
3. Основное назначение, исходные данные и содержание проекта производства работ (ППР) на строительство ВЛ.
4. Организация связи при строительстве ВЛ.

Задача. Определить продолжительность строительства двухцепной ВЛ напряжением 110 кВ длиной 120 км. Линия возводится в Воронежской области. Провода ВЛ марки 150/24.

Вариант 5

1. Сетевой график работ по строительству линий электропередачи.
2. Контроль качества работ по сборке металлических опор.
3. Основные цели и содержание проекта организации строительства ВЛ.
4. Организация мест временной стоянки прорабского участка на трассе строительства ВЛ.

Задача. Определить трудозатраты на выгрузку стоек промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 110-5, необходимых для сооружения ВЛ напряжением 110 кВ протяженностью 100 км. Марка провода – АС 150/24. Линия электропередачи сооружается в районе города Сочи. Общее число концевых, анкерных, анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 14.

Вариант 6

1. Состав звена, основные механизмы, приспособления и инструменты, необходимые для выполнения работ по гидроизоляции железобетонных фундаментов.
2. Основные определения и термины по системе сетевого планирования и управления сооружения ВЛ.
3. Организация работ по рубке просеки В Л.
4. Определение трудозатрат на монтаж проводов и тросов

Задача. Определите продолжительность строительства одноцепной ВЛ напряжением 220 кВ длиной 150 км. Условия прохождения трассы ВЛ: длина залесенного участка - 50 км, длина болотного участка – 13 км, линия возводится в районе г. Салехарда.

Вариант 7

1. Документация, представляемая государственной приемочной комиссией по приемке в эксплуатацию ВЛ.
2. Контроль качества работ по установке железобетонных подножников под промежуточные свободностоящие металлические опоры.
3. Грузоподъемные машины и механизмы, используемые при сооружении ВЛ.
4. Организация мест временной стоянки прорабского участка на трассе строительства ВЛ.

Задача. Определить трудозатраты на установку промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 220-1 для сооружения ВЛ напряжением 220 кВ и протяженностью 140 км. Марка провода АС 400/51. Линия электропередачи сооружается в Тюменской области. Общее число концевых, анкерных и анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 20.

Вариант 8

1. Организация прорабских участков при сооружении ВЛ.
2. Контроль качества работ по установке одностоечных железобетонных опор портальных железобетонных опор.
3. Рабочие чертежи на сооружении ВЛ.
4. Основные показатели, характеризующие уровень (степень) механизации работ на сооружении ВЛ.

Задача. Определить трудозатраты на выгрузку стоек промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 110 – 6, необходимых для сооружения ВЛ напряжением 110 кВ протяженностью 107 км. Марка провода АС 95/16. Линия электропередачи сооружается в районе города Тула. Общее число концевых, анкерных, анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 15.

Вариант 9

1. Определение планируемой продолжительности строительства ВЛ.
2. Контроль качества работ по установке металлических опор.
3. Технический проект ВЛ.
4. Определение трудозатрат на выполнение работ по сооружению ВЛ.

Задача. Определить трудозатраты на установку промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 110-3 для ВЛ напряжением 110 кВ и протяженностью 90 км. Марка провода АС 185/29. Линия электропередачи сооружается в Астраханской области. Общее число концевых, анкерных и анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 15.

Вариант 10

1. Поточный метод производства работ по сооружению ВЛ.
2. Назначение сборников ЕНИР и последовательность работы с ними.
3. Одностадийное проектирование В Л.
4. Состав звена, инструменты и материалы, необходимые для выполнения работ по разборке барабанов из-под проводов и тросов.

Задача. Определить затраты труда на вырубку леса на трассе сооружаемой ВЛ. Исходные данные: ширина просеки – 47 м, лес густой, порода леса – ель, пихта т.п., длинна залесенного участка – 9 км. Деревья средней крупности.

Вариант 11

1. График движения рабочей силы: принцип построения, характеристики.
2. Постоянный отвод земельных площадей и временный отвод земельных площадей на определенный срок.
3. Контроль качества работ по монтажу фундаментов под стальные свободностоящие опоры и опоры с оттяжками.
4. Государственные приемочные комиссии по приемке ВЛ в эксплуатацию.

Задача. Определите затраты труда на вырубку леса на трассе сооружаемой ВЛ. Исходные данные: ширина просеки – 30 м, лес густой, порода леса – сосна, береза, осина и т.п., длина залесенного участка – 3 км.

Вариант 12

1. Особенности организации быта электролинейщиков, сооружающих ВЛ.
2. Контроль качества работ при монтаже стальных опор ВЛ.
3. Приемка и хранение оборудования и материалов, необходимых для сооружения ВЛ.
4. Рабочий проект на строительство ВЛ: состав и содержание.

Задача. Определите продолжительность строительства одноцепной ВЛ напряжением 220 кВ длиной 150 км. Условия прохождения трассы ВЛ: длина залесенного участка - 50 км, длина болотного участка – 13 км, линия возводится в районе г. Салехарда.

Вариант 13

1. Расчет количества и выбор марок автомашин, необходимых для сооружения ВЛ.
2. Выдача задания на проектирование ВЛ.
3. Контроль качества работ при бурении котлованов под опоры ВЛ.
4. Рабочие комиссии при выполнении работ по сдаче ВЛ в эксплуатацию.

Задача. Определить затраты труда на вырубку леса на трассе сооружаемой ВЛ. Исходные данные: ширина просеки – 45 м, лес густой, порода леса – сосна, осина, береза т.п., длина залесенного участка – 7 км.

Вариант 14

1. Определение срока строительства ВЛ.
2. Контроль качества работ при монтаже проводов грозозащитных тросов ВЛ.
3. Защита крупных птиц, садящихся на провода, тросы и траверсы опор ВЛ.
4. Проект организации строительства ВЛ.

Задача. Определить трудозатраты на выгрузку стоек промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 220-1, необходимых для сооружения ВЛ напряжением 220 кВ протяженностью 130 км. Марка провода АС 330/39. Линия электропередачи сооружается в районе города Салехард. Общее число концевых, анкерных и анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 19.

Вариант 15

1. Организация систем связи, применяемых при сооружении ВЛ.
2. Контроль качества работ при разработке грунта под сборные железобетонные фундаменты опор.

3. Отвод земельных угодий для временного пользования при строительстве ВЛ.
4. Включение сооружений ВЛ под нагрузку.

Задача. Определить трудозатраты на установку промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 220-1 для сооружения ВЛ напряжением 220 кВ и протяженностью 140 км. Марка провода АС 400/51. Линия электропередачи сооружается в Тюменской области. Общее число концевых, анкерных и анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 20.

Вариант 16

1. Проект производства работ (ППР).
2. Контроль качества работ при сооружении свайных фундаментов под опоры ВЛ.
3. Коэффициенты неравномерности рабочей силы и устойчивости потока рабочей силы, характеризующие график движения рабочих при строительстве ВЛ.
4. Прирельсовые базы и разгрузочные площадки, необходимые при строительстве ВЛ.

Задача. Определить продолжительность строительства двухцепной ВЛ напряжением 110 кВ длиной 120 км. Линия возводится в Воронежской области. Провода ВЛ марки 150/24.

Вариант 17

1. Предприятия и организации, производящие конструкции, арматуры и материалы для строительства ВЛ.
2. Контроль качества работ при монтаже одностоечных железобетонных опор.
3. Линейный график строительства ВЛ.
4. Организационные мероприятия, выполняемые перед монтажом проводов и тросов ВЛ при пересечении инженерных сооружений.

Задача. Определить трудозатраты на выгрузку стоек промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 110-5, необходимых для сооружения ВЛ напряжением 110 кВ протяженностью 100 км. Марка провода – АС 150/24. Линия электропередачи сооружается в районе города Сочи. Общее число концевых, анкерных, анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 14.

Вариант 18

1. Особенности поточного метода строительства ВЛ.
2. Контроль качества работ при устройстве котлованов под фундаменты опор 35-500 кВ.
3. Рабочая документация для строительства ВЛ.
4. Документация, предъявляемая рабочей комиссии.

Задача. Определить трудозатраты на установку промежуточных свободностоящих железобетонных опор типа ПБ 110-3 для ВЛ напряжением 110 кВ и протяженностью 90 км. Марка провода АС 185/29. Линия электропередачи сооружается в Астраханской области. Общее число концевых, анкерных и анкерно-угловых опор на данной ВЛ равно 15.

Методические указания к решению задач на тему «Определение продолжительности строительства воздушной линии электропередачи»

При решении задачи необходимо учитывать характеристики строящейся ВЛ (номинальное напряжение, количество цепей, протяженность). Кроме этого следует помнить, что нормативные сроки строительства ВЛ (Т НОРМ) приводимые в справочниках, учебниках и другой литературе (СНиП 1.04.03-85, СН 440-79) даны при условии строительства ВЛ в Европейской части страны, на равнинной местности, при отсутствии на трассе болот, гор и т.п. (смотри например [2, таблица 2.1; 5, таблица 6.2]). Поэтому при наличии факторов и условий, усложняющих выполнение работ по сооружению ВЛ, необходимо при определении продолжительности строительства *Т* вводить поправочные коэффициенты: $К_Б$, $К_г$, $К_л$, $К_с$, $К_п$ и $К_т$. Индексы у коэффициентов определяют конкретный фактор, влияющий на продолжительность строительства: Б - наличие болот, г - наличие горной и сильнопересеченной местности, Л - наличие лесной местности, С - прохождение трассы в городах и участках промышленной застройки, п - выполнение работ под напряжением, т -территориальный коэффициент, учитывающий строительство трассы в северных или удаленных районах.

Конкретные формулы для определения поправочных коэффициентов приведены в [4, таблица 2.2; 5, таблица 6.4]. Величина территориального коэффициента $К_т$ приведена в [5, таблица 6.3].

Пример 1. Определить продолжительность строительства двухцепной ВЛ напряжением 220 кВ длиной 160 км.

Условия прохождения трассы ВЛ: длина болотистого участка - 28 км. Линия возводится в Тюменской области.

Решение:

1. Так как на трассе ВЛ, намеченной к строительству, имеется болотистый участок, то вычислим величину поправочного коэффициента $К_Б$ [5, таблица6.4]

$$\text{К}_\text{Б} = 1 + 0{,}7\frac{l_\text{Б}}{l_\text{ВЛ}} = 1 + 0{,}7\frac{28}{160} = 1{,}123. \qquad (1)$$

2. Фактическая длина ВЛ (160 км) отличается от значений, приведенных в таблицах (150 и 250 км), поэтому используя интерполяцию, определим нормативную продолжительность $Т_{НОРМ}$

$$\text{Т}_\text{НОРМ} = \text{Т}_\text{НОРМ150} + (160 - 150)\frac{\text{Т}_\text{НОРМ250} - \text{Т}_\text{НОРМ150}}{100\text{км}} = 9 + \frac{(13-9)\times(160-150)}{100} = 9{,}4\text{мес}, \qquad (2)$$

где $Т_{НОРМ250}$ - нормативная продолжительность строительства ВЛ 220 кВ (двухцепная), длиной 250 км;

$Т_{НОРМ150}$ - то же, длиной 150 км.

Коэффициент *Кт* при строительстве в Тюменской области равен 1.

3. Определим продолжительность строительства ВЛ для условий данной задачи.

$$\text{Т}_\text{ВЛ} = \text{Т}_\text{НОРМ} \times \text{К}_\text{Б} = 9{,}4 \times 1{,}123 = 10{,}56 \text{ мес.} \qquad (3)$$

Ответ: Продолжительность строительства ВЛ - 11 месяцев.

Методические указания к решению задач на тему «Определение затрат труда на вырубку леса на трассе сооружаемой ВЛ»

При решении указанного типа задач необходимо учитывать рекомендации [2, с. 109]. Перед выполнением расчетов нужно внимательно изучить характеристики лесного массива: густоту леса, породы деревьев, преобладающих на вырубленной просеке, высоту деревьев и т.п.

С учетом конкретных особенностей на основе таблиц [2, с. 8-12] определяются нормы затрат на вырубку леса на 1 км линии $З_{0\ выр.лес}$. Если фактическая ширина просеки отличается от значений ширины, приведенных в справочных таблицах, то трудозатраты на 1 км определяются интерполяцией.

При наличии на вырубаемой просеке участков с завалами валежником и буреломом величина норм, приведенных в справочных таблицах, повышается на 50%.

Трудозатраты на вырубку всей просеки определяются по формуле

$$З_{\text{выр.лес}} = З_{0\text{выр.лес}} l_{\text{Л}}, \qquad (4)$$

где $l_Л$ - длина просеки, км.

Следует отметить, что в некоторых учебниках и справочниках приводится величина трудозатрат на 1 га, вырубаемой просеки.

Пример 2. Определить затраты труда на вырубку леса на трассе сооружаемой ВЛ. Исходные данные: ширина просеки - 45 м, лес на просеке средней густоты, порода леса - сосна, осина, береза, липа; лес средней крупности: длина залесенного участка $l_Л$ - 26 км. Участки с завалами валежника и бурелома отсутствуют.

Решение:

1. По заданию ширина просеки равна 45 м [2, таблица 8-12]. В таблице такого значения нет, ближайшими являются значения 40 и 60 м, для которых и определяем нормы времени на вырубку 1 км просеки:

для просеки шириной 40м - $З_{0выр.лес40} = 1040$ *чел.· ч*;

для просеки шириной 60м - $З_{0выр.лес60} = 1550$ *чел.· ч*;

С использованием интерполяции определим трудозатраты на вырубку просеки шириной 45 м:

$$З_{0выр.лес45} = 1040 + \frac{(1550 - 1040) \cdot (45 - 40)}{20} = 1040 + 127{,}5 = 1167{,}5 \text{ чел.· ч.}$$

1. Определим трудозатраты на вырубку всей просеки длиной 26 км.

$$З_{\text{выр.лес}} = 1167{,}5 \times 26\text{км} = 30355 \text{ чел.· ч.}$$

Ответ: Затраты труда на вырубку леса на трассе ВЛ составляют 30335 чел. ·ч.

Методические указания к решению задач на тему «Определение трудозатрат на выгрузку стоек железобетонных опор ВЛ»

При решении указанного типа задач необходимо иметь следующую техническую и справочную литературу [3, 4, 6, 10].

Перед выполнением расчетов на основе специальных карт районирования территории РФ по толщине стенки гололеда и по скоростным напорам ветра [3, 4,] и с учетом заданного района сооружения ВЛ, определяются районы климатических условий (РКУ).

С учетом найденного РКУ по толщине стенки гололеда и заданного типа опор по специальным таблицам [6] определяются величины габаритного пролета $l_{габ}$. По величине $l_{габ}$ определяется общее число опор строящейся ВЛ

$$N = \frac{L_{ВЛ}}{0{,}9 \times l_{габ}} + 1, \quad (5)$$

где $L_{ВЛ}$ общая длина трассы ВЛ (указывается в здании на контрольную работу).

Количество промежуточных опор равно

$$N_n = N - N_A, \quad (6)$$

где N_A – количество анкерных, концевых, переходных и т.п. опор (указывается в задании на контрольную работу).

При определении трудозатрат на выгрузку стоек железобетонных опор (фундаментов, анкерных плит, ригелей, свай) необходимо учитывать, что нормы времени и расценки приведены в ЕНИР на два измерителя: 1 шт. и 1 т.; 1 опора и 1 т. И т.п., которые связаны функциональной зависимостью и в отдельности недействительны [10, с.4].

Трудозатраты на выгрузку железобетонных опор определяются по формуле

$$a = \frac{c_1 \times n + c_2 \times P_{Ж/Б}}{t_P}, \quad (7)$$

где c_1 - норма времени на выгрузку одной стойки, чел.ч./шт [10, § Е 23-3-47];

c_2 - норма времени на выгрузку одной тонны стойки, чел.ч./т [10, § Е 23-3-47];

n - количество стоек железобетонных опор;

$P_{Ж/Б}$ - масса стоек железобетонных опор;

t_P - продолжительность рабочей смены (при выполнении контрольных работ принять t_P=8,2 часа).

Пример 3. Определить трудозатраты на выгрузку стоек промежуточных свободностоящих железобетонных опор ПБ 220-4, необходимых для сооружения ВЛ напряжением 220 кВ протяженностью 99 км. Марка провода АС 300/39. Линия передачи сооружается в Тюменской области. Общее число концевых, анкерных и анкерно-угловых работ на данной ВЛ равно 10.

Решение:

1. Территория Тюменской области согласно [3, рис. 2.5.5; 4, рис. 2.5.2] относится к II разряду по толщине стенки гололеда.
2. Для опоры ПБ 220-4, на которую монтируется провод АС 300/39, величина габаритного пролета для II района по гололеду равна 310 м [3, табл. 8.16].
3. Общее число опор для сооружения ВЛ равно

$$N = \frac{L_{ВЛ}}{0{,}9 \times l_{габ}} + 1 = \frac{99000}{0{,}9 \times 310} + 1 = 356 \text{ } опор.$$

4. Количество промежуточных опор

$$N_n = N - N_A = 356 - 10 = 346 \text{ опор.}$$

5. Трудозатраты на выгрузку стоек опор ПБ 220-4 для сооружаемой ВЛ равны

$$a = \frac{c_1 \times n + c_2 \times P_{Ж/Б}}{t_P} = \frac{0{,}42 \times 692 + 0{,}15 \times 4298{,}73}{8{,}2} = 114{,}08 \text{ чел. дн.}$$

где $n = 692$ *стойки*, т.к. опоры ПБ 220-4 имеют 2 стойки;

$$P_{Ж/Б} = N_n \times V_{ОБЕТ} \times j = 346 \times 5{,}03 \times 2{,}47 = 4298{,}73 \text{ т,}$$

где $V_{ОБЕТ}$ - расход бетона на одну опору [6, табл. 8.16], м^3;

j - удельный вес 1м^3 бетона, т/м^3.

Ответ: Трудозатраты (а) на выгрузку стоек для 346 опор типа ПБ 220-4 составляют 114,08 чел.-дн.

Методические указания к решению задач на тему

«Определение трудозатрат на установку железобетонных опор ВЛ»

При решении задач указанного типа выполняются предварительные расчеты по определению количества промежуточных опор N_n (смотри методические указания к решению задач по определению трудозатрат на выгрузку стоек железобетонных опор ВЛ и пример 3).

Трудозатраты на установку железобетонных опор определяются на основании норм, приведенных в [10, § Е 23-3-10] с учетом особенностей конкретного вида опоры (одностоечная, портальная, двухстоечная и т.д.) и особенностей установки опоры (в котлованы, на фундаменты). Кроме этого должны учитывать способ установки опоры (краном; краном и трактором и т.д.).

Величина трудозатрат на установку железобетонных опор определяется по формуле

$$a = \frac{c \times n}{t_p}, \qquad (8)$$

где c – норма времени на установку опор конкретного вида, $\frac{\text{чел.ч}}{\text{шт.}}$ [10, § Е 23-3-10];

n - количество устанавливаемых опор;

t_p - продолжительность рабочей смены, (при выполнении контрольной работы принять t_p=8,2 часа).

Пример 4. Определить трудозатраты на установку промежуточных свободностоящих железобетонных опор ПБ 110-1 для сооружений ВЛ напряжением 110 кВ и протяженностью 69 км. Марка провода АС 120/19.

Линия электропередачи сооружается в Кировской области. Общее число концевых, анкерных и анкерно-угловых опор для данной ВЛ равно 8.

Решение:

1. По [3, рис. 2.5.5.; 4, рис. 2.5.2] находим, что территория Кировской области относится к II району по толщине стенки гололеда.
2. По [6, табл. 8.14] для опоры ПБ 110-1, на которую подвешивается провод марки АС 120/19, величина габаритного пролета для II района по гололеду равна 285 м.
3. Общее число опор для строящейся ВЛ равно

$$N = \frac{L_{ВЛ}}{0{,}9 \times l_{габ}} + 1 = \frac{69000}{0{,}9 \times 285} + 1 = 270 \text{ } опор;$$

$$N_n = N - N_A = 270 - 8 = 262 \text{ } опоры.$$

4. Трудозатраты на установку опор ПБ 110-1 для сооружаемой ВЛ равны

$$a = \frac{c \times n}{t_p} = \frac{4 \times 262}{8{,}2} = 127{,}8 \text{ } чел.дн.$$

где c = 4,0 чел.ч/шт., т.к. длина стойки опоры ПБ 110-1 равна 22,5 м (22,5 м < 23м) и опора устанавливается краном в котлованы.

Ответ: Трудозатраты на установку 262 опор типа ПБ 110-1 составляют 127, 8 чел.дн.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Технология сооружения линий электропередачи/С.В. Крылов, И.Л. Мерман, М.А. Реут. Под. Ред. М.А. Реута. – М.: Энергоатомиздат, 1983.
2. Горфинкель Я.М., Каетанович М.М., Реут М.А. Организация производства работ по сооружению линий электропередачи. – М.: Энергия, 1980.
3. Правила устройства электроустановок (6 издание) – М.: Энергоатомиздат, 1987.
4. Правила устройства электроустановок. Раздел 2. Передача электроэнергии главы 2.4, 2.5. – 7-ое издание. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003.
5. Гордон С.В. Сооружение линий электропередачи. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
6. Справочник по электрическим установкам высокого напряжения/ Под ред. И.А. Баумштейна, С.А. Бажанова. – М.: Энергоатомиздат, 1989.

Дополнительная литература

7. Справочник по сооружению линий электропередачи напряжением 35-750 кВ: Справочник мастера/Сост. С.В. Крылов и др.; Под ред. М.А. Реута. – М.: Энергоатомиздат, 1990.
8. Справочник по строительству линий электропередачи./ Под ред. А.Д. Романова. – М.: Энергия, 1997.
9. Каетанович М.М., Крылов С.В., Рабинович Д.В., Реут М.А. Технология и организация сооружений линий электропередачи./ Под ред. М.М. Каетановича. – М.: Энергия, 1969.
10. ЕНиР. Сборник Е23. Электромонтажные работы. Вып. 3. Воздушные линии электропередачи и строительные конструкции открытых распределительных устройств напряжением 35кВ и выше. – М.: Стройиздат, 1988.
11. СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений.
12. СНиП III-33-76. Правила производства работ.
13. СН 391-68. Указания по разработке сетевых графиков и применению их в строительстве.
14. СНиП 3.01.04.-87. Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие указания …….. 3

Задания для контрольной работы …… 3

Методические указания к решению задач на тему «Определение продолжительности строительства воздушной линии электропередачи» ….. 13

Методические указания к решению задач на тему «Определение затрат труда на вырубку леса на трассе сооружаемой ВЛ» ……... 14

Методические указания к решению задач на тему «Определение трудозатрат на выгрузку стоек железобетонных опор ВЛ» ……. 14

Методические указания к решению задач на тему «Определение трудозатрат на установку железобетонных опор ВЛ» …… 16

Информационное обеспечение …….. 18