Министерство Путей Сообщения Российской Федерации ДВГУПС

Факультет военного обучения

 **Проект производства работ по восстановлению воздушной линии связи на заданном железнодорожном участке**

Выполнил: Терехов А.А., гр. 932;
Проверил: В.В. Гогунов.

Хабаровск, 2002 г.

1. **Оценка данных тех. разведки и условий производства восстановительных работ.**
Для начала дам краткую характеристику воздушной линии связи и ее состояние (разрушения) на каждом из трёх перегонов восстанавливаемого железнодорожного участка:
**1**. Протяженность первого участка составляет 10км. Количество опор: 20∙10=200 штуки диаметром 20 см. Количество проводов равно количеству проводов, необходимых при восстановлении первой очереди: 14 штук (из них М-4: 4 шт., СТ-5: 4 шт., СТ-4: 6 шт.).
**Разрушено (%)**:
-опор: 70;
-проводов:
 М - 4: 50
 СТ-5: 55
 СТ-4: 40
-изоляторов: 20
-крюков: 10
-траверс: 5
**2**. Протяженность второго участка составляет 7 км. Количество опор: 20∙7=140 штук диаметром 25 см. Количество проводов: 12 штук (М-4: 4 шт., СТ-5: 4 шт., СТ-4: 4 шт.).
**Разрушено (%)**:
- опор: 35;
-проводов:
 М - 4: 20
 СТ-5: 20
 СТ-4: 10
-изоляторов: 10
-крюков: 10
-траверс: 10
**3**. Протяженность третьего участка составляет 10 км. Количество опор: 20∙10=200 штук диаметром 18 см. Количество проводов: 14 штук (М-4: 4 шт., СТ-5: 4 шт., СТ-4: 6 шт.).
**Разрушено (%)**:
- опор: 20;
-проводов:
 М - 4: 10
 СТ-5: 10
 СТ-4: 5
-изоляторов: 5
-крюков: 5
-траверс: 5

На всех трёх перегонах используется крюковой и траверсный способ подвески проводов, опоры устанавливаются в грунт. Характер разрушений: подрыв на высоте Н=1,6 м, механическое разрушение проводов. Тип грунта: II. Факторы, затрудняющие восстановительные работы отсутствуют. Наличие запасов материалов: нет. Срок восстановления: 4 суток. Плечо подвоза восстановительных материалов: 85 км. При этом заготовка столбов производится в местных лесных массивах. Профиль ВЛС представлен на следующем рисунке:

 
Схема восстановления участка воздушной линии связи:



**II. Решение на восстановление воздушной линии связи.**На основании данной тех. разведки, характера и объёма разрушений я принимаю решение о восстановлении ЛВС на 2-м и 3-м перегоне комплексным способом, на 1-м перегоне поточным способом с организацией заготовительной площадки в местном лесном массиве. Решение на организацию заготовительной площадки на 1-м перегоне было принято исходя из процентного соотношения разрушений опор на нем: 70%. Также необходимо провести организацию подготовительных работ, т.е. рекогносцировку, заготовку материалов, расчистку трассы … Количество восстанавливаемых проводов (первая очередь): 14 штук. Количество восстанавливаемых опор на 1 км:
- 1-й перегон: 20\*0.7 ≈ 14,
- 2-й: 25\*0.35 ≈ 9,
- 3-й: 18\*0.2 = 4.
Восстанавливаемый профиль линии тот же что и до разрушений – крюковой. На всех перегонах производим установку старых опор взамен поврежденным, т.к. высота подрыва H=1,6 м.
Восстанавливаемые виды связи (по 1 паре каждого вида = 14 проводов): поездная диспетчерская, поездная межстанционная, дорожно-телефонная, подстанционно-телефонная.

Схема связи ж/д. участка представлена ниже, где ДТС - дорожная телефонная связь (цветная цепь), ПДС – поездная диспетчерская связь (стальная цепь), ПТС – подстанционная телефонная связь (стальная цепь), МЖС – межстанционная связь (стальная цепь).



**III. Организация работ на заготовительной площадке.**
На 1-м перегоне организуем заготовительную площадку по следующему плану:

Стенд для оснащения траверсов

Электростанция

Склад оснащенных траверсов

Запас штырей, изоляторов, болтов

Площадка для изготовления одинарных опор

Площадка для очистки леса от коры и дуба

Штабель круглого леса

Склад готовых опор

Дорога вывоза готовой продукции

Дорога для ввоза крупного леса

**На заготовительной площадке я буду использовать следующие типы электроинструментов в одном комплекте:**

- электросверло И-151 (0.9 кВт);
- заточный станок И-155 (0.3 кВт);

- электросучкорезка РЭС-20 (1.9 кВт);
- цепная пила К-6 (1.9 кВт);
- электрорубанок И-152 (0.5 кВт);
- дисковая пила И-153 (0.9 кВт);
- электродолбёжник И-154 (0.9 кВт);
а так же комплект инструмента, работающего от гибкого вала двигателя «Дружба».
Тип используемой электростанции: ЭСБ-4-ИД, мощностью 4 кВт. Рассчитаем необходимое количество данных электростанций.
Определим потребляемую мощность электростанций по формуле:
, где n - кол-во инструментов одного вида (шт.), p – мощность, потребляемая электродвигателями каждого электроинструмента данной группы (кВт), - коэффициент загрузки (0.8-0.85);  - коэффициент одновременной работы (0.8-1.0).
 кВт.

Количество передвижных *электростанций*:
 шт.
Подсчитаем *трудозатраты на организацию заготовительной площадки*:
- заготовка столбов: 110\*1.32=145,2

- трелевка столбов: 110\*0.33=36,3

- погрузка столбов: 110\*0.3=33

- разгрузка столбов: 110\*0.24=26,4

- очистка столбов от коры и луба: 110\*0.3=33

- обработка вершин столбов: 110\*0.3=33

- вырезка пазов и производство врубок в местах сопряжения траверсов и брусьев: 110\*0.15=16,5

- сверление отверстий под болты : 110\*0.34=37,4

- оснастка траверс штырями и изоляторами: 110\*0.38=41,8

- установка траверс: 110\*0.38=41,8

Общее количество человек, требующихся для производства работ на заготовительной площадке, подсчитывается по формуле:

 N==444,4/4\*10=11,1 человек

,где C - общее количество трудозатрат, m – продолжительность смены, t – срок восстановления в днях.

**IV. Определение потребности восстановительных материалов.**

Потребность материалов для восстановления линии связи на участки:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование материалов | Изм. | Имелось до разрушения | Осталось после разрушений | Требуется по нормам 1-й очереди | Не достаёт |
| Перегон 1 |
| 1. | Опоры | Шт. | 200 | 60 | 200 | 140 |
| 2. | Крюки | Шт. | 1200 | 1080 | 1200 | 120 |
| 2. | Траверсы | Шт. | 200 | 190 | 200 | 10 |
| 3. | Изоляторы ТФ-20 | Шт. | 2800 | 2240 | 2800 | 560 |
| 4. | Провод М-4 | Пр.км. | 40 | 20 | 40 | 20 |
| 5. | Провод СТ-5 | Пр.км. | 40 | 18 | 40 | 22 |
| 6. | Провод СТ-4 | Пр.км. | 60 | 36 | 60 | 24 |
| Перегон 2 |
| 1. | Опоры | Шт. | 140 | 91 | 140 | 49 |
| 2. | Крюки | Шт. | 840 | 756 | 840 | 84 |
| 2. | Траверсы | Шт. | 140 | 126 | 140 | 14 |
| 3. | Изоляторы ТФ-20 | Шт. | 1680 | 1512 | 1680 | 168 |
| 4. | Провод М-4 | Пр.км. | 28 | 22,4 | 28 | 5,6 |
| 5. | Провод СТ-5 | Пр.км. | 28 | 22,4 | 28 | 5,6 |
| 6. | Провод СТ-4 | Пр.км. | 28 | 25,2 | 28 | 2,8 |
| Перегон 3 |
| 1. | Опоры | Шт. | 200 | 160 | 200 | 40 |
| 2. | Крюки | Шт. | 1200 | 1140 | 1200 | 60 |
| 2. | Траверсы | Шт. | 200 | 190 | 200 | 10 |
| 3. | Изоляторы ТФ-20 | Шт. | 2880 | 2660 | 2800 | 140 |
| 4. | Провод М-4 | Пр.км. | 40 | 38 | 40 | 2 |
| 5. | Провод СТ-5 | Пр.км. | 40 | 38 | 40 | 2 |
| 6. | Провод СТ-4 | Пр.км. | 60 | 57 | 60 | 3 |

Сводная ведомость требуемого количества материалов:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование материалов | Изм. | Вес ед. изм. кг. | Общее кол-во.  | Общий вес, шт. | Источники получения |
| Местные ресурсы, шт. | С базы МТС, шт. |
| 1. | Опоры (8.5 м) | Шт. | -- | 229 | -- | 0 | 229 |
| 2. | Траверсы | Шт. | -- | 34 | -- | 0 | 34 |
| 3. | Крюки | Шт. | 0.85 | 264 | 224,4 | 0 | 264 |
| 4. | Изоляторы | Шт. | 0.62 | 868 | 538,2 | 0 | 868 |
| 5. | Проволока (М-4 \ СТ-5 \ СТ-4) | Пр.км. | 113\155\100 | 87 | 10686,8 | 0 | 87я |
| Итого, кг. | 11449,4 |

**V. Определение потребности в рабочей силе**

Ведомость, потребного количества рабочей силы для восстановления воздушной линии связи, от ст. A до ст. Г протяженностью 27 км:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Наим.работ | Изм. | Нормывременина изм.(чел. ч) | Перегоны | Всего |
| ст. А – ст. Б | ст. Б – ст. В | ст. В – ст. Г | Объемработ | кол-вораб.силыЧел. ч |
| объемработ | кол-вораб.силыЧел. ч | объемработ  | кол-вораб.силыЧел. ч | объемработ | кол-вораб.силыЧел. ч |
| 1 | Расчистка трасы линии связи | 1 км | 1,2 | 11 | 13,2 | 10 | 12 | 7 | 8,4 | 28 | 33,6 |
| 2 | Погрузка столбов автокранами |  | 0,3 | 12,716 | 3,82 | 41,616 | 12,5 | 32,4 | 9,7 | 86,7 | 26,02 |
| 3 | Выгрузка столбов автокранами |  | 0,24 | 12,716 | 3 | 41,616 | 10 | 32,4 | 7,776 | 86,7 | 20,8 |
| 4 | Разбивка трасы | 1 км | 5,0 | 11 | 55 | 10 | 50 | 7 | 35 | 28 | 140 |
| 5 | Бурение ям для опор | 1 яма | 0,36 | 44 | 15,84 | 100 | 36 | 112 | 40,32 | 256 | 92,16 |
| 6 | Оснастка опор | Опора | 1,5 | 44 | 66 | 100 | 150 | 112 | 168 | 256 | 468 |
| 7 | Установка восстановление опор | Опора | 0,24 | 44 | 10,56 | 100 | 24 | 112 | 26,88 | 256 | 61,44 |
| 8 | Снятие проводов |  пр. км | 5,2 | 77 | 400,4 | 51 | 245,2 | 20.3 | 105,56 | 148 | 761,16 |
| 9 | Раскатка и восстановление проводов | пр. км | 2,1 | 79,31 | 166,5 | 52,53 | 109,2 | 0 | 0 | 131,84 | 168,42 |
| 10 | Подвеска проводов | Пр. км | 6,2 | 11 | 68,2 | 29 | 179,8 | 35.7 | 221,34 | 75,7 | 469,34 |
| Всего | - | - | - | 1243.6 | - | 819,3 | - | 600,1 | - | 2663 |

Определим необходимое количество личного состава для восстановления линии связи в 4-х дневный срок:

1 перегон: ==32 человек;

2 перегон: ==20 человека;

3 перегон: ==15 человек;

общее количество : +25%=83 человек.

Дополнительные 25% трудозатрат идут на транспортные работы, непредвиденные и неучтенные работы.

 N – потребное количество личного состава

C- общее количество трудозатрат

m- продолжительность смены (10 часов)

t- срок восстановления (дни)

Кроме того, к этому количеству людей прибавляется количество людей работающих на заготовительной площадке:

 N=83+8=91 человек.

Таким образом, для восстановления ВЛС мне понадобится 91 человек.

 **VII. Расчет транспортных средств**

Рассчитаем количество средств механизации, которые понадобятся для восстановления ВЛС.

 , где n – количество потребных машин; B – объем работ ; П – сменная эксплутационная производительность машины; m- число смен работы машины;

*Перегон* 1:

 Бурильно-крановая машина БМ-202: n==2

 Проводо-размоточная машина П-282М: n=2

*Перегон* 2:

 Бурильно-крановая машина БМ-202: n==1

 Проводо-размоточная машина П-282М: n==1

*Перегон* 3:

 Бурильно-крановая машина БМ-202: n==1

 Проводо-размоточная машина П-282М: n==1

За одну смену одна бурильно-крановая машина выполнит весь объем работ на всех участках кроме 1-го перегона (2 машины). Одна проводо-размотачная машина за 1 смену выполнит объем работ на всех участках кроме 1-го перегона (2 машины).

Исходя из количества материальных средств и личного состава необходимого для восстановления ВЛС, я рассчитываю необходимое количество транспортных средств.

Для перевозки будут использоваться грузовики ГАЗ-66, ЗИЛ-130. Для перевозки людей понадобиться 4 машины ЗИЛ-130 (91человека). Количество машин необходимое для перевозки опор рассчитаем по формуле: , t=

N – количество машин;

Q – объем перевозок;

T – время перевозки опор;

q – грузоподъемность машины;

t – продолжительность рейса;

L – дальность возки;

V – средняя скорость движения машины;

10.9, N==3.32 + 10% = 4 машины ЗИЛ-130;

 Количество машин для перевозки монтажных материалов рассчитывается по формуле: , B=, где T – количество часов работы машины в смену; B – средняя производительность машины; Ko – коэффициент использования машины; m - количество смен работы машины;

B= = 132568,8, N==7,34 + 10% = 8 машин ГАЗ-66

10% - это резервные машины.

VII. Составление графика производственных работ по восстановлению линии связи

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N п/п | Наименование работ | Измеритель  | Объемы работ | Нормы на Чел.час. | Потребность в рабочей силе на весь объем работ | Срок восстановления |
| Сутки |
| 1-е сутки | 2-е сутки | 3-е сутки | 4-е сутки |
| Часы |
| Чел.час | Состав команд | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 1 | Расчистка | км | 11 | 1,2 | 13,2 | 0-1-6 | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Заготовка столбов с пом. Пилы «Дружба» | 1 ст. | 229 | 1.32 | 337,92 | 1-2-18 | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Погрузка столбов автокранами |  | 12,7 | 0.3 | 3,81 | 0-1-2 |  |  |  |  |  | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Выгрузка столбов автокранами |  | 12,7 | 0.24 | 3,05 | 0-1-2 |  |  |  |  |  |  | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перегон 1 |
| 1 | Разбивка трассы | Км | 7 | 5 | 35 | 0-1-9 | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Рытье ям для опор | 1 яма | 112 | 0.36 | 40,3 | 0-1-2 |  | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Оснастка опор | 1 оп. | 112 | 1.5 | 168 | 0-2-18 |  |  |  | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Установка, восстановление опор | -\\ - | 112 | 0.24 | 26,9 | 1-0-3 |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Раскатка и восстановление проводов | Пр. км | 20,3 | 2.1 | 42,6 | 1-2-16 |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |
| 6 | Размотка и скрещивание проводов | Пр.км | 56 | 4.04 | 226,24 | 0-1-3 |  |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |
| 7 | Подвеска проводов | Пр.км | 46 | 6 | 276 | 0-1-4 |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |
| 8 | Нумерация опор | 1 оп. | 140 | 0.2 | 28 | 0-1-3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \* | \* |  |
| Перегон 2 |
| 1 | Разбивка трассы | Км | 10 | 5 | 50 | 0-1-9 | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Рытье ям для опор | 1 яма | 100 | 0.36 | 36 | 0-1-2 |  | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Оснастка опор | 1 оп. | 100 | 1.5 | 150 | 0-2-18 |  |  |  | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Установка, восстановление опор | -\\ - | 100 | 0.24 | 24 | 1-0-3 |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Раскатка и восстановление проводов | Пр. км | 51 | 2.1 | 107,1 | 1-2-16 |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Размотка и скрещивание проводов | Пр.км | 29 | 4.04 | 127,6 | 0-1-3 |  |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |
| 7 | Подвеска проводов | Пр.км | 19 | 6 | 114 | 0-1-4 |  |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |
| 8 | Нумерация опор | 1 оп. | 220 | 0.2 | 44 | 0-1-3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |
| Перегон 3 |
| 1 | Разбивка трассы | Км | 11 | 5 | 55 | 0-1-9 | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Рытье ям для опор | 1 яма | 44 | 0.36 | 15,8 | 0-1-2 |  | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Оснастка опор | 1 оп. | 44 | 1.5 | 66 | 0-2-18 |  |  |  | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Установка, восстановление опор | -\\ - | 44 | 0.24 | 10,6 | 1-0-3 |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Раскатка и восстановление проводов | Пр. км | 77 | 2.1 | 161,7 | 1-2-16 |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Размотка и скрещивание проводов | Пр.км | 11 | 4.04 | 44,4 | 0-1-3 |  |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Подвеска проводов | Пр.км | 11 | 6 | 66 | 0-1-4 |  |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Нумерация опор | 1 оп. | 242 | 0.2 | 48,4 | 0-1-3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \* | \* | \* |  |  |  |  |  |  |  |

**IX. Вывод.**

***В результате выполнения работы по восстановлению, разрушенной, воздушной линии связи я произвёл расчёт сил и средств, необходимых для восстановительных работ. Для выполнения работ мне требуется личный состав в количестве 91 человек. В график работ укладываюсь.***