1 ВИШУКУВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ ДІЛЯНКИ ЗАЛІЗНИЦІ

Змн.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Арк.

 ПЗ. ДП. 192 -20

1.1. Характеристика району проектування

Полтавська область — [адміністративно - територіальна одиниця](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%BC%D1%96%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE-%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%90%D0%B4%D0%BC%D1%96%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%BE-%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%20%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8F) [України](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B0%22%20%5Co%20%22%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B0) з центром у місті [Полтава](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%B0). Розташована у середній частині [Лівобережної України](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D0%B2%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%B0_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B0%22%20%5Co%20%22%D0%9B%D1%96%D0%B2%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%B0%20%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B0). Більша частина області лежить у межах [Придніпровської низовини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B0%22%20%5Co%20%22%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B0) та [Полтавської рівнини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%82%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B0%22%20%5Co%20%22%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%82%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B0).

Полтавська область займає площу 28,7 тис. км², що становить 4,8 % території України. За цим показником займає [6-те місце серед інших регіонів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8_%D0%B7%D0%B0_%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%89%D0%B5%D1%8E) України.

Основна [геологічна структура](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0%22%20%5Co%20%22%D0%93%D0%B5%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B0%20%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0), в межах якої розташована область, — [Дніпровсько-Донецька западина](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE-%D0%94%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%22%20%5Co%20%22%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE-%D0%94%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0) та її схили. [Рельєф](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%94%D1%84%22%20%5Co%20%22%D0%A0%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%94%D1%84) області [рівнинний](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B0%22%20%5Co%20%22%D0%A0%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B0), вона лежить в межах [Полтавської рівнини](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%82%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B0%22%20%5Co%20%22%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%82%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D1%80%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B0). Поверхня має загальний нахил з півночі-північного сходу на південь-південний захід. Максимальна абсолютна відмітка рельєфу (202,6 м) на лівобережжі області розташована за 5 км на захід від [Опішні](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D1%96%D1%88%D0%BD%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%9E%D0%BF%D1%96%D1%88%D0%BD%D1%8F).

На території Полтавської області налічується 146 річок (водотоків довжиною понад 10 км) загальною довжиною 5 100 км.

[Клімат](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82) визначається розташуванням у [помірному кліматичному поясі](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BC%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%8F%D1%81%22%20%5Co%20%22%D0%9F%D0%BE%D0%BC%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%8F%D1%81), тип — [помірно-континентальний](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BC%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%BE_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82%22%20%5Co%20%22%D0%9F%D0%BE%D0%BC%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BA%D0%BB%D1%96%D0%BC%D0%B0%D1%82). Середня температура січня — −3,7 °C, липня — +21,4 °C, кількість [опадів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D0%B8%22%20%5Co%20%22%D0%9E%D0%BF%D0%B0%D0%B4%D0%B8) становить 580—480 мм/рік, що випадають переважно влітку у вигляді [дощів](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D1%89%22%20%5Co%20%22%D0%94%D0%BE%D1%89).

Близько 2/3 кількості днів у році панує континентальний підтип повітряних мас із суходолу [Євразії](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%84%D0%B2%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%96%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%84%D0%B2%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%96%D1%8F), 1/3 днів — морський підтип повітряних мас із північної та центральної Атлантики та внутрішніх морів Середземного, Чорного, Азовського.

У структурі промислового виробництва регіону найбільшу питому вагу мають [паливна](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%22%20%5Co%20%22%D0%9F%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C), [харчова промисловості](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D1%80%D1%87%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C%22%20%5Co%20%22%D0%A5%D0%B0%D1%80%D1%87%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C), [машинобудування](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F) і [чорна металургія](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%83%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%8F%22%20%5Co%20%22%D0%A7%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%20%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%83%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%8F). У структурі виробництва товарів народного споживання частка продовольчих товарів становить 77 %. Загалом у регіоні на самостійному балансі перебувають 374 промислових підприємства, окрім того, функціонує 618 малих промислових підприємств.

На території Полтавської області функціонують всі (за винятком [морського](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%22%20%5Co%20%22%D0%9C%D0%BE%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82)) види транспорту — [залізничний](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%22%20%5Co%20%22%D0%97%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82), [автомобільний](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82), [річковий](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D1%96%D1%87%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82), [трубопровідний](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82), [повітряний](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%82%D1%80%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82).

Здійснюючи [вантажні](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%92%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%B6%D0%BD%D1%96_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F&action=edit&redlink=1) і [пасажирські](https://uk.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B0%D1%81%D0%B0%D0%B6%D0%B8%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D1%96_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F&action=edit&redlink=1) перевезення, окремі види транспорту взаємодіють між собою, формуючи транспортну систему.

Провідне місце за вантажообігом в області належить [трубопровідному](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%22%20%5Co%20%22%D0%A2%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82) і [залізничному](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%22%20%5Co%20%22%D0%97%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82) транспорту (8053,3 млн. т\*км), а за пасажирообігом — [автомобільному](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%22%20%5Co%20%22%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82) (1863,9 млн пас.\*км) і [залізничному](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%22%20%5Co%20%22%D0%97%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82) (1716,6 млн пас. км).

 1.2. Мета проектування

Метою розробки основних проектних рішень являється господарська необхідність та економічна доцільність даного об’єкту, збільшення вантажної та пасажирської пропускної здатності транспортної мережі.

Нова залізниця сприятиме забезпеченню якісного та своєчасного перевізного процесу, зменшенню вантажонапруженості на існуючих магістралях та дасть можливість подальшого перевезення вантажів.

Важлива роль залізниці полягає і в забезпеченні пасажирських перевезень, адже в Полтавській області розташовано багато туристичних місцин.

1.3. Основні прийняті норми проектування

Починаючи виконання проекту, необхідно детально ознайомитись зі змістом відповідних норм і технічних умов проектування залізничної лінії.

На основі вихідних даних, відповідно з ДБН В. 2.3-19-2018 встановлюємо категорію дорого та норми проектування. Норми проектування, прийняті для складання проекту, приведені в таблиці, табл. 1.1

 Таблиця 1.1- Основні норми проектування

|  |  |
| --- | --- |
| Показники | Варіанти |
| 1 | 2 |
| 1. Категорія залізниці | IV | IV |
| 2. Керівний ухил | 8 | 10 |
| 3. Корисна довжина приймально-відправних колій, м | 1050 | 1050 |
| 4. Найбільша алгебраїчна різниця ухилів суміжних елементів профілю:- рекомендована;- мінімальна допустима | 710 | 710 |
| 5. Довжина елементів перехідної крутизни і роздільних ділянок, м:- рекомендована;- мінімальна допустима. | 200200 | 200200 |
| 6. Мінімальна висота насипу в хуртовинних районах, м | Нсп.+0,5 | Нсп.+0,5 |
| 7. Мінімальний радіус кривих не потребуючих техніко-економічних обґрунтувань, м Допустимий, м | 1200800 | 1200800 |
| 8. Мінімальна висота між суміжними кривими спрямовані:- в одну сторону, м;- в різні сторони, м. | 10075 | 10075 |
| 9. Мінімальна відстань від перелому профілю | 5·Δі | 5·Δі |

Продовження таблиці 1.1

|  |  |
| --- | --- |
| Показники | Варіанти |
| 1 | 2 |
| 10. Ширина основної площадки земляного полотна, м | 7,3 | 7,3 |
| 11. Довжина станційних площадок в залежності від схеми розташування приймально-відправних колій, м:11.1 Проміжні станції:- повздовжня;- напівповздовжня;- поперечна.11.2 Роз’їзди:- повздовжні;- напівповздовжні;- поперечні.  | 290022001650245018001450 | 290022001650245018001450 |

 1.4. Вибір типу верхньої будови колії

 Потужність верхньої будови колії при проектуванні нових залізниць приймається в залежності від категорії лінії згідно ДБН В.2.3.-19-2018.
Характеристика типу верхньої будови колії наведена у таблиці, табл. 1.2

Таблиця 1.2 -Тип верхньої будови колії

|  |  |
| --- | --- |
| Показники | Варіант |
| 1 | 2 |
| 1. Тип рейок | Р65 | Р65 |
| 2. Тип шпал | з/б | з/б |
| 3. Кількість шпал на 1 км:- в прямих- в кривих | 18401840 | 18401840 |
| 4. Вид баласту | щебінь/пісок | щебінь/пісок |
| 5. Товщина баластного шару під шпалою, см/см | 30/20 | 30/20 |

1.5 Трасування по карті

Найбільш поширеним прийомом являється трасування “під циркуль”. В умовах місцевості зі складним рельєфом найпоширеніший прийом камерального трасування - побудова на топографічній карті в заданому напрямку лінії гранично припустимого ухилу для даної категорії траси.

На карті виділяють ділянки, що відрізняються по характеру трасування, так називані ділянки вільного й напруженого ходів. На ділянці вільного ходу трасу намічають по найкоротшому напрямку, обходячи лише контурні перешкоди. На ділянках напруженого ходу для дотримання граничного ухилу попередньо намічають лінію нульових робіт, Для цього знаходимо крок трасування. Знайшовши крок трасування і поступово відмірюючи ним сусідні горизонталі, відкладають лінію заданого ухилу.

Крок трасування  визначаємо за формулою:

 lтр=, (1.1)

де h-відстань між горизонталями, м ;

ікр-керівний ухил, ‰;

wr-додатковий опір при русі поїзда в кривих ділянках колії, кгс/т;

m - масштаб карти.

1 варіант

Lтр = = 1,39 см

2 варіант

Lтр = =1,09 см

1.6 Опис варіантів

1 варіант

Початковий пункт - станція Осинове знаходиться на прямій з напрямком A = 82˚, у цьому напрямку траса іде до ПК 23+00 тут має місце лівий кут повороту 67 ˚, далі траса іде в напрямку 15 ˚. Для спряження прямих ділянок використовують криву R=800м. Використання цього кута повороту необхідно для обходу пониженого місця.

 У напрямку А=15 ˚ траса йде до ПК 72+50 тут має місце правий кут повороту і його величина 42˚, далі траса іде в напрямку 57˚. Для спряження прямих ділянок використовують криву R=1200м. Використання цього кута повороту необхідне для зменшення об’ємів робіт.

У напрямку А= 57˚ траса приходить у кінцевий пункт Б. Розрахунок елементів плану лінії представлений у табличній формі, табл.1, додаток А.

2 варіант

Початковий пункт - станція Осинове знаходиться на прямій з напрямком A = 82˚, у цьому напрямку траса іде до ПК 25+00 тут має місце лівий кут повороту 69 ˚, далі траса іде в напрямку 13 ˚. Для спряження прямих ділянок використовують криву R=800м. Використання цього кута повороту необхідно для обходу пониженого місця.

 У напрямку А=13 ˚ траса йде до ПК 42+50 тут має місце правий кут повороту і його величина 38˚, далі траса іде в напрямку 51˚. Для спряження прямих ділянок використовують криву R=1500м. Використання цього кута повороту необхідне для обходу пониження.

У напрямку А=51 ˚ іде до ПК 93+00 тут має місце лівий кут повороту 20˚, далі траса іде у напрямку 31˚. Для спряження прямих ділянок використовують криву R=1800м. Використання цього кута повороту необхідно для обходу підвищення.

У напрямку А= 31˚ траса приходить у кінцевий пункт Б. Розрахунок елементів плану лінії представлений у табличній формі, табл.2, додаток А.

1.7 Розміщення штучних споруд

Земляне полотно перешкоджає вільному стіканню води по схилах місцевості і якщо не запроектувати водопропускні штучні споруди, то поверхневі води, які збираються з нагірної сторони, можуть розмити споруду. Тому для пропуску води крізь тіло насипу влаштовують водопропускні споруди.

Район проектування –Полтавська область - знаходиться в 6 зливовому районі, який належить до третьої кліматичної групи. По номограмі визначаємо витрати води з ймовірністю перевищення їх 1 раз у 100 років ( рис. 1, додаток Б).

Визначаємо площу басейна Fб  км2 , за формулою :

 Fб=f \* n; (1.2)

де f - 0,25 км2 ;

n- кількість квадратів.

Fб=7\*0,25=1,75км2

Визначаємо ухил логу Іл, ‰ за формулою:

 Іл =, (1.3)

де Hв-відмітка на вододілі, м ;

Hшс-відмітка дна логу, м ;

Lл-довжина логу, м .

Іл==0,0091=9,1‰

Визначаємо розрахункові і максимальні витрати Qр1‰; Qmax,м3/с за формулами:

 Qр= Qн\* К1,0, (1.4)

де К1,0-кліматичний коефіцієнт

 Qн – витрати води по номограмі.

 Qр=17\*1.0=17м3/с

Визначаємо питомі витрати води на розрахунковому басейні q, за формулою:

 q=; (1.5)

q==9,71

Витрати води з інших басейнів Qр, м3/с, визначаємо за формулою:

 Q =q\*Fб2 (1.6)

Отримані значення витрат води заносимо до відомості (табл.1 та табл. 2, додаток В) і по ним підбираємо типи та отвори штучних споруд.

 Висота насипу згідно до профілю не перевищує потрібну висоту насипу з умов розміщення вибраної штучної споруди, тобто вона достатня для улаштування даних споруд. Ця умова виконується для всіх підібраних водопропускних споруд.

1.8 Тягові розрахунки

 Наводимо основні характеристики локомотива та вагонів (табл.1.3, табл. 1.4)

Таблиця 1.3-Основні характеристики локомотиву

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва показників | Позначення один.виміру | Характеристика |
| 1. Розрахункова вага локомотива | Р, т | 132 |
| 2. Розрахункова сила тяги | Fк(р), кг\*с | 36500 |
| 3. Розрахунково-мінімальна швидкість руху | Vp, км/год | 44 |
| 4. Сила тяги при зрушенні з місця | Fk(зр), кг\*с | 49700 |
| 5. Довжина локомотива | , м | 21 |

Таблиця 1.4-Основні характеристики вагонів

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва показника | Позначення одиниці виміру | 4-х осні | 6-ти осні | 8-ми осні |
| 1. Розрахункова вага вантажу у вагоні | qвант, т | 60 | 94 | 125 |
| 2.Коефіцієнт використання повноважного вагону | β | 0,97 | 0,97 | 0,92 |
| 3. Співвідношення вагонів по кількості | γ | 55 | 5 | 40 |
| 4. Власна вага вагону | qт, т | 22 | 32 | 40 |
| 5. Довжина вагону | , м | 15 | 17 | 20 |

1.8.1 Визначаємо масу вагону брутто qбр, т за формулою:

 ; (1.8)

1.8.2 Маса складу, яка припадає на одну вісь q0 т/вісь, визначається за формулою:

 (1.9)

1.8.3 Співвідношення вагонів у потязі α4, α6, α6, визначається за формулою:

 (1.10)

1.8.4 Визначаємо питомий опір для вагонів за формулою:

 (1.11)

 (1.12)

 кгс/т

1.8.5 Визначаємо основний питомий опір руху локомотива у режимі тяги за формулою:

 ; (1.13)

1.8.6 Визначаємо вагу поїзду за формулою:

 (1.14)

1варіант:

2 варіант:

1.8.7 Визначаємо кількість вагонів у поїзді вагонів, вагонів за формулою:

 (1.15)

 (1.16)

 (1.17)

1 варіант:

2 варіант

1.8.8 Уточнюємо вагу поїзду т за формулою:

 (1.18)

1 варіант:

2 варіант:

1.8.9 Визначаємо вагу вантажу в потязі , m , за формулою:

= β · (4) · + β · (6) ·n4 + β · qван(8) · n8; (1.19)

1варіант:

= 0.97· 60 · 17+ 0.97 · 94 · 2 + 0.97 · 125 · 12 =2627 m;

2 варіант:

Qн = 0.97· 60 · 14 + 0.97· 94 · 1+ 0.97 · 125 · 10 =2118 m.

1.8.10 Визначаємо довжину поїзда ln ,м за формулою:

 Ln = l4 · n4 + l6 · n6 + l8 · n8 + lл +10; (1.20)

 1варіант:

 Ln = 15 · 17 + 17 · 2 + 20 · 12 + 21 +10=560 м.

 2варіант:

Ln = 15 · 14 + 17 · 1 + 20 · 10 + 21 +10=458 м.

 1.8.11 Визначаємо масу вантажного поїзда M, m за формулою:

M = P + Qбр; (1.21)

 1варіант:

 М= 138+3550= 3688 m.

 2варіант:

 М= 138+2850= 2988 m.

1.9 Розміщення роздільних пунктів

Для розміщення роздільних пунктів визначаємо найбільший розрахунковий час руху поїздів між вісями роздільних пунктів ( ), хв, за формулою:

( ) = – () ; (1.22)

де розрахункова пропускна спроможність пар поїздів за добу;

станційні інтервали ;

час на розгін та сповільнення руху поїзду.

 ( ) = – (4+3)=46,9хв.

По запроектованому повздовжньому профілю визначаємо час руху поїзда в табличній формі (табл. 1 та табл. 2, додаток Г)

 ВИСНОВОК:

 Оскільки найбільший розрахунковий час руху пар поїздів між осями роздільних пунктів більший за час отриманий за підрахунками (в обох варіантах), то роз’їзди на нашій залізниці влаштовувати не потрібно. Схема станції примикання наведена на рис. 1.1



Рисунок 1.1 - Схема розташування проміжної станції з поперечним розташуванням приймально-відправних колій.

1.10 Визначення будівельних витрат

Для того, щоб визначити будівельну вартість потрібну для порівняння варіантів визначаємо об’єми земляних робіт. Для цього користуємось методом середніх робочих відміток насипів та виїмок. Кілометровий об’єм земляних робіт визначаємо за таблицею і множимо на довжину виїмок або насипів. Для отримання кінцевого результату підраховуємо суму об’ємів земляних робіт по окремим масивам.

Об’єм земляних робіт по головній колії визначаємо в табличній формі (табл. 1, табл. 2, додаток Д)

1.10.1. Об’єм земляних робіт по головній колії , тис.м3 , визначаємо за формулою:

 (1.23)

1 варіант:

;

2 варіант:

.

 1.10.2.Визначаємо об’єм земляних робіт на 1 км головної колії V, , за формулою:

 (1.24)

де

1 варіант

2 варіант

1.10.3. Визначаємо об’єм земляних робіт на роздільних пунктах за формулою:

 (1.25)

де в - міжколійна відстань, м ;

 -кількість колій на роздільному пункті;

-довжина роздільного пункту, м ;

-середня робоча відмітка на роздільному пункті, м .

Варіант 1

Варіант 2

1.10.4.Визначаємо об’єм основних земляних робіт , за формулою:

 (1.26)

Варіант 2

1.10.5.Визначаємо додаткові об’єми земляних робіт , за формулою:

 (1.27)

Варіант 1

Варіант 2

Підрахунок будівельної вартості виконуємо в табличній формі (табл. 1.5) по укрупненим вимірникам.

Таблиця 1.5 -Відомість будівельних витрат

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Назва показників | Вартість одиниці виміру, тис. грн. | Варіант 1 | Варіант 2 |
| Кількість одиниць виміру | Вартість, тис. грн. | Кількість одиниць виміру | Вартість, тис. грн. |
| 1 Земляні роботи, тис. м3 |   |   |   |   |   |
| 1.1 основні | 1,65 | 1,65 | 330,75 | 545,73 | 244,25 | 403,01 |
| 1.2 додаткові | 0,8 | 30,67 | 24,54 | 22,02 | 17,62 |

Продовження таблиці 1.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Назва показників | Вартість одиниці виміру, тис. грн. | Варіант 1 | Варіант 2 |
| Кількість одиниць виміру | Вартість, тис. грн. | Кількість одиниць виміру | Вартість, тис. грн. |
| 3 Штучні споруди: |   |   |   |   |   |
| Малі штучні споруди, км | 14,8 | 12,2 | 180,56 | 11,8 | 174,64 |
| Мости, м | 2 | 34 | 68,00 | 0 | 0,00 |
| 4.Верхня будова колії, км | 87,5 | 12,2 | 1067,50 | 11,8 | 1032,50 |
| 5 Устрої СЦБ і зв’язку, км | 33,8 | 12,2 | 412,36 | 11,8 | 398,84 |
| 6 Виробничі та службові будівлі та споруди, км | 11,7 | 12,2 | 142,74 | 11,8 | 138,06 |
| 7 Енергетичні господарства, км | 36,6 | 12,2 | 446,52 | 11,8 | 431,88 |
| 8 Водопостачання, каналізація, теплофікація та газооснащення, км | 5,2 | 12,2 | 63,44 | 11,8 | 61,36 |
| 9 Інші витрати, км | 85,6 | 12,2 | 1044,32 | 11,8 | 1010,08 |
| Всього |   | Σ К1 =  | 4082,33 | Σ К2 =  | 3751,77 |
| На 1 км |   | Σ К1/Lв =334,62 | Σ К2/ Lв = 317,95 |

1.11 Визначення експлуатаційних витрат

 Експлуатаційні витрати визначають по збільшеним вимірювачам та по розмірам руху на десятий рік експлуатації.

 1.11.1. Визначаємо механічну роботу локомотива , ткм за формулою:

 Rм = 0,323\* ΣЕе, ткм (1.28)

де сумарні витрати електроенергії, кВт. (табл.1, табл. 2, додаток Е)

1 варіант :

2 варіант:

 1.11.2. Визначаємо кількість вантажних поїздів на добу на 10-й рік експлуатації , пар поїздів за формулою:

 (1.29)

де вантажна пружність у вантажному напрямку на 10-й рік експлуатації, млнткм/рік;

коефіцієнт нерівномірності перевезень;

маса поїзда нетто, т.

1 варіант:

2 варіант:

 1.11.3. Визначаємо коефіцієнт дільничної швидкості β, за формулою:

 (1.30)

де кількість пасажирських поїздів на 10-й рік екплуатації, пар поїзда.

1 варіант:

2 варіант:

 1.11.4.Визначаємо загальну зведену кількість пар вантажних поїздів , пар поїздів , за формулою:

 (1.31)

де ;

де Р – вага локомотива, т ;

 – маса поїзда брутто,т.

1 варіант:

2 варіант:

 1.11.5.Визначаємо експлуатаційні витрати на утримання постійних устроїв , грн/рік, за формулою:

 (1.32)

де а,в – витратні ставки, грн;

 – довжина варіанту, км;

1 варіант:

грн/рік ;

2 варіант:

грн/рік.

1.11.6. Визначаємо експлуатаційні витрати пропорційні розмірам руху , грн/рік , за формулою :

 (1.33)

де – вартість одиниці механічної роботи на 1 рік експлуатації лінії, грн;

 – час руху поїзда по ділянці у напрямку туди і назад , хв.

1 варіант:

2 варіант:

1.11.7. Визначаємо експлуатаційні витрати Е, грн/рік за формулою:

 Е = ; (1.34)

1 варіант:

Е =

2 варіант:

Е =

1.12 Порівняння варіантів

При трасуванні 2-х варіантів робимо їх порівняння по сукупності технічних та економічних показників (табл. 1. 6).

Таблиця 1.6 - Технічні та економічні показники варіантів

|  |  |
| --- | --- |
| Назва показників | Варіанти |
| 1 | 2 |
| 1   Показники траси |   |   |
| 1.1 Довжина варіанту, км | 12,2 | 11,8 |
| 1.2 Довжина повітряної лінії, км | 11,25 | 11,25 |
| 1.3 Абсолютне подовження, км | 0,95 | 0,55 |
| 1.4 Коефіцієнт розвитку лінії | 1,08 | 1,05 |
| 1.5 Кількість постійних водотоків, що перетинаються шт. | 1 | 0 |
| 1.6 Кількість періодичних водотоків, що перетинаються, шт. | 4 | 5 |

Продовження таблиці 1.6

|  |  |
| --- | --- |
| Назва показників | Варіанти |
| 1 | 2 |
|  2  Показники плану лінії |   |   |
| 2.1 Протяжність прямих ділянок, км | 10144,86 | 8933,42 |
| 2.2 Протяжність кривих ділянок, км | 2055,14 | 2866,58 |
| 2.3 Сума кутів повороту, град. | 109 | 127 |
| 2.4 Сума кутів повороту на 1км, град. | 8,9 | 10,8 |
| 2.5 Мінімальний радіус кривої, м | 800 | 800 |
| 2.6 Середній радіус кривої, м | 1081 | 1294 |
| 3   Показники профілю лінії |   |   |
| 3.1 Протяжність площадок, км | 3,85 | 2,15 |
| 3.2 Протяжність ухилів, км | 8,35 | 8,6 |
| 3.3 Протяжність ділянок з керівним ухилом, км | 0 | 1,05 |
|  4  Об’ємно-будівельні та економічні показники |   |   |
| 4.1 Об’єм земляних робіт, тис. м | 330,75 | 244,25 |
| 4.2 Об’єм земляних робіт на 1км, тис. м | 27,11 | 20,70 |
| 4.3 Ціна будівництва, Ктис. грн. | 4082,33 | 3751,77 |
| 4.4 Ціна будівництва на 1км, тис. грн.  | 334,62 | 317,95 |
| 4.5 Експлуатаційні витрати на 10-й рік експлуатації, Е тис. грн./рік | 261,24 | 299,05 |
| 4.6 Експлуатаційні витрати на 10-й рік експлуатації на 1км, тис. грн./рік | 21,41 | 25,34 |

## ВИСНОВОК:

Порівнюємо варіанти по їх техніко-економічним показникам, а саме:

К1=4082,33.грн.> К2=3751,77тис.грн., а Е1=261.24тис.грн. < Е2=299.05.грн.

Визначаємо термін окупності додаткових капіталовкладень за формулою:

Т=(К1-К)/Е2-Е1;

Т=(4082,33-3751,77)/ (299,05-261.24) = 8,7 роки Тн =10років.

Тому кращим є перший варіант

2. ПРОЕКТУВАННЯ РОБІТ ПО СПОРУДЖЕННЮ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ДІЛЬНИЦІ ЗАЛІЗНИЦІ

2.1 Обробка поздовжнього профілю

2.1.1 Визначення пікетажного положення нульових місць  за формулою:

, (2.1)

де  і  – робочі відмітки, ;

  – відстань між робочими відмітками, .

2.1.2 Визначення робочих відміток початку і кінця кривих Нк,м за формулою:

при Н1Н2;

Нк=Н1+(Н2-Н1); (2.2)

при Н1 Н2;

Нк=Н1-(Н1-Н2); (2.3)

де Н1,Н2 – робочі відмітки, м;

*а* – відстань від правого пікету до кривої, м;

 *l* – відстань між робочими відмітками, м.

2.1.3 Визначення місць початку та кінця уположення відкосів насипу Х, м за формулою:

Х =  (при Н1>Н2); (2.4)

Х =  (при Н1<Н2). (2.5)

Х6,0 =  ПК97+ 13,00;

Х12,0 =  ПК99 + 01,00.

2.1.4 Визначення пікетажного положення *lз.г*. м., та робочих відміток задніх граней стояків мостів отвором більше 10 метрів Нзг., за формулами:

відстань від вісі моста до передньої грані стояка мосту визначається:

 (2.6) де *1о* — отвір мосту, м;

Нм — робоча відмітка передньої грані стояка, яка для малих мостів приймається рівною робочій відмітці по вісі мосту,м;

m = 1,25 — показник крутизни відкосу конуса насипу. Для обсипних стояків крутизну відкосу приймають 1:1,5.

0,75 — відстань від бровки конуса до задньої грані стояка мосту, при висоті насипу більше 6 метрів та для великих і середніх мостів ця величина приймається рівною 1,0 м.

 ПК 98+33,00 – ПК98+67,00

Відмітки задніх граней стояків визначаємо за формулами 2.2 та 2.3.

2.2 Підрахунок об’ємів земляних робіт.

2.2.1 Визначення призмадоїдальної поправки , м3, за формулою:

для насипу до 6 метрів призмадоїдальна поправка:

 (2.7)

для насипу більше 6 метрів призмадоїдальна поправка:

 (2.8)

де Н1, Н2 – робочі відмітки, м;

L – довжина ділянки, м.

2.2.2 Визначення додаткових об’ємів в кривих , м3, за формулою:

 (2.9)

де Н1, Н2 – робочі відмітки, м;

 L – довжина ділянки, м;

 – уширення основної площадки в кривих, м.

Підрахунок об’ємів земляних робіт по головній колії виконуємо в табличній формі ( табл. 1, додаток Є).

2.3 Побудова пікетних об’ємів земляних робіт.

Після підрахунку основних і додаткових об’ємів земляних робіт будуємо графік попікетних об’ємів у масштабі 1см – 1000м3. Для цього об’єми насипів відкладаємо вниз від осьової лінії, а об’єми виїмок – вгору.

2.4 Крива розподілу земляних мас

Після підрахунку об’ємів земляних робіт та побудови графіку попікетних об’ємів, будуємо криву об’ємів. Криву об’ємів використовуємо для орієнтованого розподілу земляних мас на ділянках де я насипи і виїмки, і де можливо використати повздовжнє переміщення ґрунту з виїмки в суміжну насип. Розрахунок ординат кривої об’ємів виконуємо в табличній формі, табл.1 додаток Ж .

 2.5 Визначення способів виконання робіт і розрахунок матеріально технічних ресурсів

2.5.1 Ділянка 1

Межі ділянки – ПК10+00 – ПК31+50,00;

Об’єм земляних робіт – V=80227 м3;

Довжина ділянки – L=2150 м;

Відстань переміщення – .

На даній ділянці технічно можливі наступні способи виконання робіт:

1. Спорудження насипу з резерву причіпним скрепером ДЗ-12 (ємність ковша 8м3).

2. Спорудження насипу з резерву причіпним скрепером ДЗ-26 (ємність ковша ).

На основі порівняння вартості розробки 1м3 ґрунту приймаємо, що насип споруджується причіпним скрепером ДЗ-26, тому що для ДЗ-26 вартість розробки –1 грн. 15коп., для ДЗ-12 вартість розробки –1 грн. 55 коп.

 Визначаємо відстань переміщення грунту:

Визначаємо площу поперечного перерізу резерву ω, м2 за формулою:

ω= (2.10)

 ω=м2

 Отже, насип споруджується з однобокого двоскатного резерву (рис. 2.1) , hр = 2м. Розраховуємо геометричні розміри двоскатного резерву b1, b2, h1, h2, м за формулами:

b1= - 1,5 hр; (2.11)

b2= + 1,5 hр; (2.12)

h1= h0 – 0,005\*b1 (2.13)

h2= h0 + 0,005\*b1 (2.14)

b1= 1,5\*2=15,7м ;

b2= 1,5\*2= 21,7м;

h1= h3=2 – 0,005\*15,7=1,92м;

h2= 2+ 0,005\*15,7=2,08м.

 

Рисунок 2.1 Геометричні розміри насипу та резерву

Визначаємо відстань між центрами ваги насипу і резерву lц ,3 м за формулою :

, (2.15)

Визначаємо переміщення *l*пер,*м*за формулою:

  (2.16)

Виконуємо розрахунок ресурсів за формулами.

При відстані переміщення ґрунту меншій мінімальної по ДБН:

 (2.17)

де  – потрібні витрати машинного часу на ділянці для *і-тої* машини, ;

  – об’єм робіт на ділянці, ;

 1000 – вимірник, для якого вказані норми в ДБН;

  – витрати машинного часу по ДБН на , .

, (2.18)

де  – витрати праці робітників будівельників, ;

  – об’єм робіт на ділянці, ;

 1000 – вимірник;

  – витрати праці робітників будівельників по ДБН на ,;

, (2.19)

де  – змінна продуктивність основної машини, .

;

.

;

Ущільнення ґрунту

;

;;

;

2.5.2 Ділянка 2

Межі ділянки – ПК31+50,00– ПК35+00,00;

Об’єм земляних робіт – V=4433м3;

Довжина ділянки – L=350м;

Відстань переміщення *– .*

На даній ділянці технічно можливі наступні способи виконання робіт:

1. Спорудження насипу з резерву причіпним скрепером ДЗ-26 (ємність ковша ).

2. Спорудження насипу з резерву бульдозером ДЗ-27С (165к.с.)

На основі порівняння вартості розробки 1м3 ґрунту приймаємо, що насип споруджується з резерву бульдозером, тому що для ДЗ-27 вартість розробки – 45 коп., для ДЗ-26 вартість розробки –1 грн 15коп.

Визначаємо площу поперечного перерізу резерву ω, м2 за формулою 2.10:

 ω=м2

Отже, насип споруджується з однобокого односкатного резерву (рис. 2.1) , hр = 1,5м. Розраховуємо геометричні розміри односкатного резерву b1, b2, h1, h2, м за формулами 2.11-2.14

b1= 1,5\*1,5=6,2м ;

b2= 1,5\*1,5= 8,45м;

h1= 1,5– 0,01\*6,2=1,44м;

h2= 1,5+ 0,01\*6,2=1,56м.

Визначаємо відстань між центрами ваги насипу і резерву lц ,3 м за формулою 2.15.

Виконуємо розрахунок ресурсів за формулами 2.17-2.19.

n=(14-10)/10=0,4

;

Ущільнення ґрунту

;

;;

;

2.5.3 Ділянка 3

Межі ділянки – ПК35+00– ПК46+00 ;

Об’єм земляних робіт – V=60028м3;

Довжина ділянки – L=1100м;

Відстань переміщення – .

На даній ділянці технічно можливі наступні способи виконання робіт:

1. Спорудження насипу з резерву причіпним скрепером ДЗ-12 (ємність ковша 8м3).

2. Спорудження насипу з резерву причіпним скрепером ДЗ-26 (ємність ковша ).

На основі порівняння вартості розробки 1м3 ґрунту приймаємо, що насип споруджується причіпним скрепером ДЗ-26, тому що для ДЗ-26 вартість розробки –1 грн. 20коп., для ДЗ-12 вартість розробки –1 грн. 60 коп.

 Визначаємо відстань переміщення ґрунту.

Визначаємо площу поперечного перерізу резерву ω, м2 за формулою 2.10:

ω=м2

ω/2=54,58/2=27,3м2

Отже, насип споруджується з двобокого двоскатного резерву (рис. 2.1) , hр = 2,0м. Розраховуємо геометричні розміри односкатного резерву b1, b2, h1, h2, м за формулами 2.11-2.14

b1= 1,5\*2=10,65м ;

b2= 1,5\*2= 16,65м;

h1= 2,0– 0,005\*10,65=1,95м;

h2= 2,0+ 0,005\*10,65=2,05м.

Визначаємо відстань між центрами ваги насипу і резерву lц ,3 м за формулою 2.15.

.

Визначаємо переміщення *l*пер,*м*за формулою 2.16:

Виконуємо розрахунок ресурсів за формулами 2.17-2.19.

n=(115-100/10)=1,5

;

.

;

Ущільнення ґрунту

;

;;

;

2.5.4 Ділянка 4

Межі ділянки – ПК46+00,00 – ПК63+18,00 ;

Об’єм земляних робіт – V=42512м3;

Довжина ділянки – L=1717м;

Відстань переміщення – .

На даній ділянці технічно можливі наступні способи виконання робіт:

На даній ділянці технічно можливі наступні способи виконання робіт:

1. Розробка ґрунту виїмки у суміжну насип самохідним скрепером ДЗ-74 (ємність ковша 8м3)

2. Розробка ґрунту виїмки у суміжну насип самохідним скрепером ДЗ-13 (ємність ковша ).

На основі порівняння вартості розробки 1м3 ґрунту приймаємо, що розробка ґрунту виїмки у суміжну насип самохідним скрепером ДЗ-13, тому що для ДЗ-13 вартість розробки – 4 грн 54 коп.,для ДЗ-74 вартість розробки – 6грн 59 коп.

Виконуємо розрахунок ресурсів за формулами 2.17-2.19:



;

;

;

;

.

Ущільнення ґрунту

;

;

;

.

2.5.5 Ділянка 5

Межі ділянки – ПК63+18 – ПК66+00;

Об’єм земляних робіт – V=4411м3;

Довжина ділянки – L=282м;

Відстань переміщення – .

На даній ділянці технічно можливі наступні способи виконання робіт:

1. Спорудження насипу з резерву причіпним скрепером ДЗ-26 (ємність ковша ).

2. Спорудження насипу з резерву бульдозером ДЗ-27С (165к.с.)

На основі порівняння вартості розробки 1м3 ґрунту приймаємо, що насип споруджується з резерву бульдозером, тому що для ДЗ-27 вартість розробки – 45 коп., для ДЗ-26 вартість розробки –1 грн 15коп.

Визначаємо площу поперечного перерізу резерву ω, м2 за формулою 2.10:

 ω=м2

Отже, насип споруджується з однобокого односкатного резерву (рис. 2.1) , hр = 1,5м. Розраховуємо геометричні розміри односкатного резерву b1, b2, h1, h2, м за формулами 2.11-2.14

b1= 1,5\*1,5=8,18м ;

b2= 1,5\*1,5= 10,43м;

h1= 1,5– 0,01\*8,18=1,42м;

h2= 1,5+ 0,01\*8,18=1,58м.

Визначаємо відстань між центрами ваги насипу і резерву lц ,3 м за формулою 2.15.

Виконуємо розрахунок ресурсів за формулами 2.17-2.19.

n=(16-10)/10=0,6

;

Ущільнення ґрунту

;

;;

;

2.5.6 Ділянка 6

Межі ділянки – ПК66+00 – ПК95+00 ;

Об’єм земляних робіт – V=105332м3;

Довжина ділянки – L=2900м;

Відстань переміщення – .

На даній ділянці технічно можливі наступні способи виконання робіт:

1. Спорудження насипу з резерву причіпним скрепером ДЗ-12 (ємність ковша 8м3).

2. Спорудження насипу з резерву причіпним скрепером ДЗ-26 (ємність ковша ).

На основі порівняння вартості розробки 1м3 ґрунту приймаємо, що насип споруджується причіпним скрепером ДЗ-26, тому що для ДЗ-26 вартість розробки –1 грн. 15коп., для ДЗ-12 вартість розробки –1 грн. 55 коп.

 Визначаємо відстань переміщення грунту:

Визначаємо площу поперечного перерізу резерву ω, м2 за формулою2.10:

 ω=м2

 Отже, насип споруджується з однобокого двоскатного резерву (рис. 2.1) , hр = 2м. Розраховуємо геометричні розміри двоскатного резерву b1, b2, h1, h2, м за формулами 2.11-2.14:

b1= 1,5\*2=15,16м ;

b2= 1,5\*2= 21,16м;

h1= h3=2 – 0,005\*15,16=1,92м;

h2= 2+ 0,005\*15,16=2,08м.

Визначаємо відстань між центрами ваги насипу і резерву lц ,3 м за формулою 2.15:

Визначаємо переміщення *l*пер,*м*за формулою 2.16:

Виконуємо розрахунок ресурсів за формулами 2.17 – 2.19:

;

.

;

Ущільнення ґрунту

;

;;

;

2.5.7 Ділянка 7

Межі ділянки – ПК95+00– ПК99+87;

Об’єм земляних робіт – V=42644 м3;

Довжина ділянки – L=488м;

Відстань переміщення – .

 На даній ділянці технічно можливі наступні способи виконання робіт:

1. Розробка ґрунту в кар’єрі екскаватором пряма лопата ЕО-5111ЄХЛ (ємність ковша 1м3) з навантаженням на автосамоскиди та переміщенням в насип.

2. Розробка ґрунту в кар’єрі самоходним скрепером ДЗ-13 (ємність ковша ) з переміщенням в насип.

На основі порівняння вартості розробки 1м3 ґрунту приймаємо, що ґрунт розробляє екскаватор пряма лопата, тому що для ЕО-5111 ЄХЛ вартість розробки –2 грн 16 коп., для ДЗ-13 вартість розробки –4 грн 53 коп.

Виконуємо розрахунок ресурсів за формулами 2.17 – 2.19:

;

.

;

Ущільнення ґрунту

;

;;

;

2.5.8 Ділянка 8

Межі ділянки – ПК99+87 – ПК110+00 ;

Об’єм земляних робіт – V=12488м3;

Довжина ділянки – L=1013м;

Відстань переміщення – .

На даній ділянці технічно можливі наступні способи виконання робіт:

На даній ділянці технічно можливі наступні способи виконання робіт:

1. Розробка ґрунту виїмки у суміжну насип самохідним скрепером ДЗ-74 (ємність ковша 8м3)

2. Розробка ґрунту виїмки у суміжну насип самохідним скрепером ДЗ-13 (ємність ковша ).

На основі порівняння вартості розробки 1м3 ґрунту приймаємо, що розробка ґрунту виїмки у суміжну насип самохідним скрепером ДЗ-13, тому що для ДЗ-13 вартість розробки – 3 грн 76коп.,для ДЗ-74 вартість розробки – 4 грн 74 коп.

Виконуємо розрахунок ресурсів за формулами 2.17-2.19:

=4

;

;

;

;

.

Ущільнення ґрунту

;

;

;

.

 Таблиця 2.1 - Відомість розподілу земляних мас

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ККм | ПК + ...нульові місця | Об’єм масиву | Переміщення ґрунту, м3 |
| В насип | З виїмки |
| Н | В | З резерву | Із виїмки | З кар’єру | В насип |
| Об’єм | Машина | Об’єм | Машин | Об’єм | Машина | Об’єм | Машин |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1561011 | 10+0054+0163+18104+76110+00 | 187200164875 | 4251212488 | 802274433600284411105332 | ДЗ-26ДЗ-27СДЗ-26ДЗ-27СДЗ-26 | 4251212488 | ДЗ-13 ДЗ-13 | 42644 | ЕО-5111 | 4251212488 | ДЗ-13ДЗ-13 |
| ∑ | 352075 | 55000 | 254431 |  | 55000 |  | 42644 |  | 55000 |  |

Перевірка:

∑гр.3= ∑гр.7+ ∑гр9

∑гр.4= ∑гр.11+ ∑гр13

м3;

м3

ДЗ-26 – 245587 м3 - 69 % ;

ДЗ-13 -55000 м3 -15 %;

ДЗ-27С – 8844 м3 – 3%;

ЕО-5111 ЄХЛ – 42644 м3 – 12%.

2.6 Розрахунок кількості основних землерийних машин

Кількість землерийних машин визначається заданим терміном виконання робіт та сумованою кількістю машино - змін роботи однотипних машин на ділянках.(табл.2.2)

Таблиця 2.2 - Відомість основних землерийних машин.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № ділянок | Основні машини, маш-зм. | Витрати праці, люд-зм |  Комплектуючі машини, маш-зм. |
| ДЗ-26 | ДЗ-27С | ДЗ-13 | ЕО-5111 | Бульдозер | Трактор 310 к.с. | Автогрейдер | Трактор 108 к.с | Каток 25т. |
|
| 1 | 173,89 |   |   |   | 41,82 | 187,53 |   |   | 137,99 | 137,99 |
| 2 |   | 4,43 |   |   |   | 9,03 |   |   | 7,62 | 7,62 |
| 3 | 140,47 |   |   |   | 33,77 | 140,32 |   |   | 103,25 | 103,25 |
| 4 |   |   | 208,82 |   | 50,10 | 96,13 | 33,90 | 4,68 | 73,12 | 73,12 |
| 5 |   | 4,97 |   |   |   | 8,98 |   |   | 7,59 | 7,59 |
| 6 | 228,31 |   |   |   | 54,90 | 246,21 |   |   | 181,17 | 181,17 |
| 7 |   |   |   | 108,74 | 50,00 | 123,08 |   |   | 73,35 | 73,35 |
| 8 |   |   | 49,35 |   | 11,85 | 28,24 | 9,96 | 1,37 | 21,48 | 21,48 |
|  | **542,66** | **9,40** | **258,17** | **108,74** |   |   |   |   |   |   |

Виконуємо розрахунок основних землерийних машин N, шт., за формулою:

; (2.20)

де – сумарні машино – зміни для конкретної машини;

0,71 – коефіцієнт, який враховує кількість робочих днів за тиждень.

– календарний термін виконання основних робіт, дн;

n – кількість змін за добу.

k – кліматичний коефіцієнт.

 (2.21)

=184\*0,75=138дні

 , (2.22)

 де а – відсоток дощових днів.

Ланка 1

Ланка 2

Ланка 3

Ланка 4

2.7 Комплектування бригад та ланок

 Ланка 1

 Причіпний скрепер ДЗ-26 (ємність ковша ) в кількості 3 машини працює на ділянці 1,3 та 7. Уточнений термін виконання робіт ланки в календарних днях розраховуємо за формулою:

 (2.23)

Розраховуємо комплектуючі машини за формулою 2.20:

Визначаємо кількість транспортних робочих:

 2.3

Таблиця 2.3-Відомість складу ланки 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва машин | Кількість | Обслуговуючий персонал | Розряд | Кількість |
| на 1 зміну | на 2 зміни |
| Скрепер ДЗ-26Бульдозер (108к.с)Трактор з катком | 3431 | Машиніст скрепераМашиніст бульдозераМашиніст трактораТранспортні робочі | 6552 | 3431 | 6862 |
|  | Всього 20/2 |

Ланка 2

Бульдозер ДЗ-27С в кількості 1 машина працює на ділянках 2 та 5.

Уточнений термін виконання робіт ланки в календарних днях складає:

Розраховуємо комплектуючі машини за формулою 2.20:

 2.4

Таблиця 2.4 - Відомість складу ланки 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва машин | Кількість | Обслуговуючий персонал | Розряд | Кількість |
| 1 |
| Бульдозер ДЗ-27С | 1 | Машиніст бульдозера | 6 | 122 |
| Бульдозер | 2 | Машиніст бульдозера | 5 |
| Ущільнювач на тракторі | 2 | Машиніст ущільнювача | 5 |

 Всього 5/0

Ланка 3

Самоходний скрепер ДЗ-3 (ємність ковша ) в кількості 2 машини працює на ділянці 4 та 8. Уточнений термін виконання робіт ланки в календарних днях розраховуємо за формулою 2.23:

Розраховуємо комплектуючі машини за формулою 2.20:

Визначаємо кількість транспортних робочих:

 2.5

Таблиця 2.5- Відомість складу ланки 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва машин | Кількість | Обслуговуючий персонал | Розряд | Кількість |
| 1 | 2 |
| Самохідний скрепер ДЗ-13 | 2 | Машиніст скрепера | 6 | 211111 | 422222 |
| Автогрейдер | 1 | Машиніст автогрейдера | 5 |
| Бульдозер | 1 | Машиніст бульдозера | 5 |
| Трактор 310к.с. | 1 | Машиніст трактора | 5 |
| Ущільнювач на тракторі | 1 | Машиніст ущільнювача | 5 |
|  |  | Транспортні робочі | 1 |

 Всього 12/2

Ланка 4

Екскаватор ЕО-5111ЄХЛ в кількості 1 машина працює на ділянці 7. Уточнений термін виконання робіт ланки в календарних днях складає:

.

Визначаємо кількість комплектуючих машин  за формулою 2.20:

;



Визначаємо кількість транспортних робочих  за формулою:

;



Виконуємо розрахунок автосамоскидів Nавт, шт. КРАЗ-5111 (10т.) за формулою:

Nавт = ,

де Т – час обороту автосамоскида, хв..;

tп – час завантаження автосамоскида, хв..;

tм.п – час маневру при установленні під завантаження, хв..

 Т = tм.п+ tп+ tпр+ tмр+ tр,

де tр – час розвантаження , tр = 0,8хв.;

tмр – час маневра , tмр = 0,35хв.;

tпр=- час пробігу туди і назад із середньою швидкістю, tпр = 7,81 хв.

Nавт = 1+;

Nавт = 1+

Таблиця 2.6 – Відомість складу ланки 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва машин | Кількість | Обслуговуючий персонал | Розряд | Кількість |
| на 1 зміну | на 3 зміни |
| Екскаватор ЕО-5111ЄХЛАвтосамоскидБульдозерТрактор і каток | 1521 | Машиніст екскаватораПомічник машиністаШофер автосамоскидаМашиніст бульдозераМашиніст трактораТранспортні робочі | 655552 | 115211 | 3315633 |
|  | Всього 30/3 |

2.8 Обгрунтування графіку руху ланок.

Обґрунтування графіку є час роботи ланки на кожній ділянці. Розрахунок виконується по витратах машино-змін основних машин на кожній ділянці.

Ланка 1

Причіпний скрепер ДЗ-26 працює на ділянках 1,3 та 6. Визначаємо скільки днів скрепер працює на ділянках за формулою 2.23 :

Ділянка 1

Ділянка 3

Ділянка 6

|  |
| --- |
| Всього- 93дні |

Ланка 2

Бульдозер ДЗ-27С працює на ділянках 2 та 5. Визначаємо скільки днів скрепер працює на ділянках за формулою 2.23 :

Ділянка 2

Ділянка 5

|  |
| --- |
| Всього- 10днів |

Ланка 3.

Самохідний скрепер ДЗ-13 працює на ділянках 4 та 8. Визначаємо скільки днів скрепер працює на ділянках за формулою 2.23:

Ділянка 4

Ділянка 8

Всього: 67 днів

Ланка 4

Екскаватор ЕО-5111ЄХЛ в кількості 1 машина працює на ділянці 7. Уточнений термін виконання робіт ланки в календарних днях складає:

.

2.9. Підготовчі роботи

2.9.1 Очистка траси від лісу та пнів

Для очистки траси від лісу приймаємо смугу відведення шириною 50м. Район будівництва – Полтавська область, ліс мілкий, середньої густоти.

Визначаємо площу, яку очищуємо від лісу  за формулою:

, (2.24)

де  – довжина ділянки з лісом, ;

 – ширина смуги відведення, .

;

.

Визначаємо об’єм деревини з  лісу за формулою:

, (2.25)

де  – кількість дерев на , 



Визначаємо об’єм робіт по корчуванню пнів  за формулою:

. (2.26)



Виконуємо розрахунок ресурсів і витрат праці по наступним видам робіт:

1-191-3 Валка дерев м’яких порід з кореня, діаметр до 24см

 .

1-192-4 Трелювання деревини на відстань до 300м тракторами потужністю 79кВт

 ;

.

1-193-4 Обробка деревини м’яких порід, отриманої від валки лісу

.

1- 194-4 Улаштування обробочних майданчиків

 ;

;

;

.

1-197-2 Корчування пнів в грунтах природного залягання корчувателями-збирачами на тракторі потужністю 79кВт з переміщенням на відстань 5м

1-197-5 Додаток на кожні наступні 10м переміщення

 ;

.

1-199-1 Засипання підкорінних ям бульдозером потужністю 79кВт

 .

1-200-2 Оббивка землі з викорчуваних пнів корчувателями-збирачами на тракторі потужністю 79кВт

 .

1-202-2 та 1-202-4 Вивезення пнів тракторними причепами 2т на відстань до 300м

 

;

;

.

2.9.2 Очистка траси від чагарнику

Район будівництва Полтавська область, густота чагарнику – середня.

Визначаємо площу, яку очищуємо від чагарнику  за формулою:

, (2.27)

де  – довжина ділянки з чагарником, .

;

.

Виконуємо розрахунок ресурсів і витрат праці по наступним видам робіт:

1-205-2 Корчування чагарнику та мілколісся в грунтах природного залягання корчувателями-збирачами на тракторі потужністю 79кВт

.

1-207-2 Згрібання викорчуваного чагарнику та мілколісся трактором потужністю 108 к.с. з граблями, з переміщенням на відстань до 25м

1-207-5 Додаток на кожні наступні 10м переміщення

 .

1-210-5 Спалювання з перетрушуванням валів із чагарнику, мілколісся та коріння корчувателями-збирачами на тракторі потужністю 79кВт

 ;

 .

2.9.3 Розробка нагірних та водовідвідних канав

Довжину нагірних та водовідвідних канав глибиною 0,6м приймаємо умовно по всій довжині траси без урахування.

Визначаємо сумарну довжину водовідвідних канав  за формулою:

, (2.28)

де  – довжина траси, ;

 – сумарна довжина резервів на всіх ділянках, .

м.

Визначаємо площу водовідвідної канави  за формулою:

, (2.29)

де  – ширина канави понизу, ;

 – ширина канави поверху, ;

 – глибина канави, .



 Рисунок 2.2 – Поперечний переріз водовідвідної канави

Визначаємо об’єм робіт по розробці канав  за формулою:

 (2.30)

Виконуємо розрахунок ресурсів і витрат праці по наступним видам робіт:

1-37-1 Розробка повздовжніх водовідвідних та нагірних канав, група грунтів І:

;

;

.

 2.9.4 Улаштування землевозних шляхів

Для перевезення ґрунту із кар’єру у насип улаштовуємо 1км землевозного шляху.

Виконуємо розрахунок ресурсів і витрат праці

;

;

;

.

 2.9.5 Зрізання рослинного шару

 В теперішній час з метою заготовлення рослинного грунту, необхідного для нанесення його на відкоси, виконують зрізання рослинного шару по всій площі, яку займають насипи та виїмки. Грунт зрізають бульдозером з переміщенням на 20 – 40м, формують у вигляді валів і забезпечують зберігання до початку робіт по укріпленню відкосів.

 Визначаємо об’єм зрізаного грунту за формулою:

, (2.31)

де  – ширина основної площадки насипу та виїмки, ;

 – товщина зрізаного грунту, ;

 – середні відмітки всіх насипів та всіх виїмок, .

.

 Виконуємо розрахунок ресурсів і витрат праці по наступним видам робіт:

 1-24-5 Розробка грунту бульдозером потужністю 79кВт з переміщенням його на відстань до 10м, група грунтів І:

 1-24-13 Додаток на кожні наступні 10м переміщення

;

.

 Таблиця 2.7- Відомість витрат машинного часу та витрат праці.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва робіт | Витр. Праці, люд.-зм | машини, маш.-зм |
| Тракт. | Прич. | Платф. | Корч. збир. | Бульд | Граб | Автогр | Екскав |
| 1.Валка дерев | 133,2 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2.Трильовка деревини | 98,64 | 56,43 |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.Обробка деревини | 440,64 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4.Улаштування площадок | 73,44 | 3,24 | 3,24 | 111,69 |   |   |   |   |   |
| 5.Корчування пнів |   |   |   |   | 24,87 |   |   |   |   |
| 6.Засипання ям |   |   |   |   |   | 10,8 |   |   |   |
| 7.Оббивка землі |   |   |   |   | 7,14 |   |   |   |   |
| 8.Вивезення пнів | 38,16 | 21,3 | 21,3 |   |   |   |   |   |   |
| 9.Корчування чагарника |   |   |   |   | 10,73 |   |   |   |   |
| 10.Згрібання чагарника |   | 4,01 |   |   |   |   | 4,01 |   |   |
| 11.Спалювання чагарника | 54,19 |   |   |   | 2 |   |   |   |   |
| 12.Розробка водовідвідних канав | 633,86 |   |   |   |   | 1,33 |   |   | 6,83 |
| 13. Землевозні шляхи | 8,44 | 0,25 |   |   |   | 0,15 |   | 6,25 |   |
| 14.Зрізання рослинного шару |   |   |   |   |   | 120,93 |   |   |   |
| грунту |   |
| Разом | 1480,6 | 85,23 | 24,54 | 111,69 | 44,74 | 133,21 | 4,01 | 6,25 | 6,83 |

Визначаємо кількість машин і склад комплексної бригади, зайнятої на підготовчих роботах. Розрахунок ведемо за формулою:

, (2.32)

де  – сумарні машино-зміни для конкретної машини, ;

 – календарний термін виконання підготовчих робіт, ,

де  – календарний термін виконання всіх робіт.

=0,10\*184=18дні.

;

;

;

;

 Визначаємо кількість транспортних робочих  за формулою:

  (2.33)

 Таблиця 2.8 – Відомість складу ланки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва машин | Кількість | Обслуговуючий персонал | Розряд | Кількість |
| Трактор 108 к.с.Причеп тракторний 2т.Платформа вузької коліїКорчуватель-збирач 108к.с.Бульдозер 108к.с.Граблі тракторніЕкскаватор (ємк.к.0,65м3) | 72941111 | Машиніст трактораМашиніст корчувателяМашиніст бульдозераМашиніст екскаватораПомічник машиністаТранспортні робочі | 555652 | 741122120 |
|  |  |  |  | 26/120 |
|  |  |  |  |

2.10 Опоряджувальні роботи

2.10.1 Зрізка недобору ґрунту

При приданні земляному полотну проектних обрисів виконують опоряджувально-планувальні роботи: зрізують ґрунт, що залишається на відкосах виїмок, нарізують кювети, планують основну площадку, відкоси земляного полотна, резерви, кавальєри та водовідвідні канави. Укоси земляного полотна та водовідвідних споруд укріплюють для запобігання від руйнівної атмосферної дії.

Зрізка недобору та грубе планування відкосів виїмок виконується драглайном.

Визначаємо об’єм робіт по зрізанню недобору  за формулою:

 (2.34)

Ділянка 4

.

Ділянка 8

.

2.10.2 Планування основної площадки і нарізання зливової призми

Нарізання зливової призми виконує бригада у складі (табл.2.9):

Таблиця 2.9 Відомість складу ланки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва машини | Кількість | Обслуговуючий персонал | Розряд | Кількість |
| Автогрейдер | 1 | Машиніст автогрейдераЗемлекопиРобітники по розбивці | 633 | 132 |

 Всього 1/5

Визначаємо об’єм робіт по плануванню основної площадки  за формулою:

, (2.35)

, (2.36)

;

м2,

Визначаємо площу зливової призми.

, (2.37)

.

Визначаємо об’єм зливової призми  за формулою:

. (2.38)

Визначаємо термін виконання робіт по плануванню основної площадки на ділянці:

 , (2.39)

де - довжина ділянки, м;

 – змінна продуктивність комплекту машин, м/зм.

Ділянка 1

Насип ;

Ділянка 2

.

Ділянка 3

.

Ділянка 4

Насип ;

Виїмка .

Ділянка 5

.

Ділянка 6

Насип

Ділянка 7

Насип

Ділянка 8

;

Виїмка

2.10.3 Планування відкосів земляного полотна

Плануванню відкосів виконує бригада в складі (табл.2.10):

Таблиця 2.10 - Відомість складу ланки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Машина | Кількісь | Обсл.перс | Розряд | Кількість |
| Екскаватор-драглайн | 1 | Машиніст екскаватора планувальникаПомічник машиніста | 65 | 11 |

 Всього 2/-

Визначаємо площу відкосів  за формулою:

, (2.40)

де  – сума робочих відміток на ділянці;

 – кількість просумованих відміток;

 – довжина ділянки, .

Визначаємо термін виконання робіт по плануванню відкосів  за формулою:

 , (2.41)

де  – змінна продуктивність комплекту, м2/зм.

Ділянка 1

 Насип

 Ділянка 2

 Насип

Ділянка 3

 Насип

Ділянка 4

Насип

 Виїмка

 Ділянка 5

 Насип

 Ділянка 6

 Насип

 Ділянка 7

 Насип

 Ділянка 8

 Насип

 Виїмка

2.10.4 Нарізання кюветів

Після проведення планування основної площадки та укосів виїмки нарізають кювети. Нарізання кюветів виконують універсальним екскаватором-планувальником ЭО-3332.

Таблиця 2.11― Відомість складу комплекту машин

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва машин | Кількість | Обслуговуючий персонал | Розряд | Кількість |
| Кюветокопач ЕТУ-354Автосамоскид | 12 | Машиніст кюветокопачПомічник машиністаШофер автосамоскида  | 653 | 112 |
|  | **Всього** |  | 4/0 |

Визначаємо об’єм кювета  за формулою:

, (2.42)

де  – довжина кювету, , яка визначається за формулою:

 (2.43)

Визначаємо об’єм по нарізці кюветів  за формулою:

 (2.44)

Визначаємо термін виконання робіт на ділянці  за формулою:

 , (2.45)

де  – продуктивність комплекту по нарізанню кюветів кюветокопачем, .

Ділянка 4

;

;

;

.

Ділянка 8

;

;

;

.

2.10.5 Укріплення відкосів земляного полотна

Роботи по укріпленню відкосів виконує бригада (табл.2.12).

Таблиця 2.12- Відомість складу ланки

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва машин | Кількість | Обслуговуючий персонал | Розряд | Кількість |
| ГідросіялкаАвтосамоскид | 11 | Оператор гідросіялкиШофер гідросіялкиШофер автосамоскидаТранспортні робітники | 5553 | 1112 |

 Всього 3/2

, (2.46)

де  – площа відкосів, м2

Ділянка 1

 Насип

Ділянка 2

 Насип

Ділянка 3

 Насип

Ділянка 4

Насип

 Виїмка

Ділянка 5

 Насип

 Ділянка 6

 Насип

 Ділянка 7

 Насип

Ділянка 8

 Виїмка

2.10.6 Планування площин (резервів та кавальєрів)

Визначаємо площу для планування резервів (кавальєрів) за формулою:

, (2.47)

де вр(к) – ширина дна резерву(верх кавальєра) ;

hр(к)– глибина резерву(висота кавальєра) ;

Lр(к)– довжина резерву(кавальєра) .

Ділянка 1

.

Ділянка 2

Ділянка 3

Ділянка 5

Ділянка 6

2.10.7 Обґрунтування графіку руху робочої сили

Для побудови графіку руху робочої сили складають відомість (табл.2.13), в якій підраховують сумарні витрати праці на підготовчих, основних і опоряджувальних роботах.

Таблиця 2.13-Відомість витрат праці

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Назва робіт ланки | Склад ланки | Термін виконання робіт, дн. | Витрати праці, люд.-зм |
| Механі-затори | Транспор. робочі | Загальна кількість |
| Підготовчі роботиОсновні роботиЛанка 1Ланка 2Ланка 3Ланка 4Опоряджувальні роботиЛанка 1Ланка 2 | 2620512301010 | 120202377 | 14622514331717 | 13931067372020 | 18982046509381221340340 |
| Всього | 113 | 141 | 254 |  | 6833 |

3. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

#  Складаємо відомість об’ємів земляних робіт, табл. 3.1

|  |
| --- |
|  Таблиця 3.1 – Відомість розподілу земляних мас за способами їх розробки. |
| Спосіб спорудження земляного полотна | Довжина переміщення ґрунту, м | Об’єм ґрунту, м3 |
| по головній колії | додаткові об’єми | Всього |
| Розробка ґрунту І групи самохідним скрепером ДЗ-13 ( ємкість ковша 15м3) при дальності транспортування ґрунту на відстань | 700 | 12488 | - | 12488 |
| Те ж | 1000 | 42512 | - | 42512 |
| Розробка ґрунту І групи причепним скрепером ДЗ-26 ( ємкість ковша 10м3) при дальності транспортування ґрунту на відстань | 100 | 185559 | - | 185559 |
| Те ж | 120 | 60028 | - | 60028 |
| Розробка ґрунту І групи бульдозером ДЗ-27С(165к.с.) при дальності транспортування ґрунту на відстань | 20 | 8844 | - | 8844 |
| Розробка ґрунту І групи екскаватором пряма лопата ЕО-5111 ємкість ковша 1м3) транспортування ґрунту на відстань | 1000 | 42644 | - | 42644 |
| **Всього** |   | 352075 | - | 352075 |
| **Супутні роботи** |   |   |   |   |
| Зрізання рослинного шару ІІ групи грунту з переміщенням на відстань 25м, м3 |   | 38210 | - | 38210 |
| Улаштування зливової призми і кюветів у виїмках, м3 |   | 3063 | - | 3063 |
| Зрізування недобору ґрунту у виїмках, м3 |   | 1100 | - | 1100 |
| Розробка водовідвідних та нагірних канав, м3 |   | 2896 | - | 2896 |
| Ущільнення ґрунту І групи при 8 проходах катками 25т, товщина шару 40см, м3 |   | 352075 | - | 352075 |
| Планування основної площадки та відкосів виїмок механізованим способом, м2 |   | 28264 | - | 28264 |
| Планування основної площадки, зливової призми та відкосів насипів механізованим способом, м2 |   | 196837 | - | 196837 |
|  Продовження таблиці 3.1  |
| Спосіб спорудження земляного полотна | Довжина переміщення ґрунту, м | Об’єм ґрунту, м3 |
| по головній колії | додаткові об’єми | Всього |
| Планування площ (резерву) механізованим способом, м2 |   | 179701 | - | 179701 |
| Укріплення відкосів земляного полотна, м2 |   | 102965 | - | 102965 |
| Улаштування землевозних шляхів, км |  | 1 | - | 1 |
| Ремонт і утримання доріг, м3 |  | 42644 | - | 42644 |
| Ручні роботи, м3 |   | 3521 | - | 3521 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Таблиця 3.2 – Відомість розрахунку об’ємів робіт на супутні роботи |  |  |
| Найменування робіт | Ділянка №1 | Ділянка №2 | Ділянка №3 | Ділянка №4 | Ділянка №5 | Ділянка №6 | Ділянка №7 | Ділянка №8 | Всього |
|
| Улаштування кюветів і зливової призми виїмк, м3 |   |   |   | 1944 |   |   |   | 1119 | 3063 |
| Зрізування недобору ґрунту у виїмках, м3 |   |   |   | 850 |   |   |   | 250 | 1100 |
| Планування виїмки: |   |   |   |   |   |   |   |   | 28264 |
| основна площадка, м2 |   |   |   |   |   |   |   |   | 16860 |
| відкоси, м2 |   |   |   | 8871 |   |   |   | 2533 | 11404 |
| Планування насипу: |   |   |   |   |   |   |   |   | 196837 |
| основна площадка, м2 |   |   |   |   |   |   |   |   | 62481 |
| відкоси, м2 | 22294 | 1315 | 14436 | 9776 | 1371 | 30021 | 8798 | 3550 | 91561 |
| зливова призма, м2 |   |   |   |   |   |   |   |   | 42795 |
| Укріплення відкосів земляного полотна, м2 | 22294 | 1315 | 14436 | 18647 | 1371 | 30021 | 8798 | 6083 | 102965 |
| Планування площ резерву, м2 | 48616 | 24476 | 38852 |   | 3748 | 64009 |   |   | 179701 |
| Таблиця 3.3 – Розрахунок № 1 |  |  |  |  |
|  |  на відшкодування збитків за зайняті землі |
|  |  на суму 6 222 000,00 грн |
| Обґрунтування | Назва витрат | Одиниці виміру | Кількість | Кошторисна вартість, грн |
| Одиниці | Усього |
| Новосельський Справочник сметчика ст. 66 | Інші витрати Відшкодування збитків за зайняті землі у постійне користування – за луки, пасовища, ріллю | га | 30,50 | 204000 | 6 222 000 |
|
|   | Усього по розрахунку № 1 | грн |   |   | 6 222 000 |
|  |  |  |  |  |  |
| Склав: |  |  |  |  |
| Перевірив: |  | Н.М.Павленко |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| ГА = (10000-1500-2400)\*50/10000= | 30,5 | га |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Таблиця 3.4 – Розрахунок № 2 |  |  |  |  |
|  |  на виплату витрат по відведенню земляної ділянки |
|  |  |  на суму 16 500,00 грн |
| Обгрунтування | Назва витрат | Одиниці виміру | Кількість | Кошторисна вартість, грн |
| Одиниці | Усього |
| Новосельський Справочник сметчика ст. 65 | Інші витрати: | га | 50 | – | 16500 |
| Відведення ділянки землі під трасу залізниці |
|   | Усього по розрахунку № 2 | грн |   |   | 16500 |
|  |  |  |  |  |  |
|  Склав: |  |  |  |  |
|  Перевірив: |  | Н.М.Павленко |  |  |
|  S= 10 000\*50/10 000=50га |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблиця 3.5 – Розрахунок № 3 |  |  |  |  |
|  вартість робіт по розбивці основних вісей споруд |  |
|  |  |  на суму 24585,00 грн |
| Обгрунтування | Назва витрат | Одиниці виміру | Кількість | Кошторисна вартість, грн |
| Одиниці | Усього |
| Збірник на проектно-вишукувальні роботи ст. 557, табл. 17 | Інші витрати: |   |   |   |   |
| Відновлення траси залізниці ІV категорії | км | 10 | 1425 | 14250 |
| Закріплення траси | км | 10 | 925 | 9250 |
| Розбивка вісей штучних споруд з підходами | км | 0,7 | 1550 | 1085 |
|   | Усього по розрахунку № 3 | грн |   |   | 24585 |
|  |  |  |  |  |  |
|  Склав: |  |  |  |  |  |
|  Перевірив: |  |  | Н.М.Павленко |  |

Для визначення вартості складаємо кошторисні розрахунки:

Локальний кошторис 01-01-на розчищення смуги відведення від лісу та чагарнику.

Локальний кошторис 02-01 – на спорудження земляного полотна в звичайних грунтах.

Локальний кошторис 02-02 – на укріплення земляного полотна посівом багаторічних трав.

Локальний кошторис 02-03 – на спорудження труб.

Локальний кошторис 02-04 – на спорудження моста.

Розрахунок техніко-економічних показників

Наводимо техніко-економічні показники (табл. 3.6)

|  |
| --- |
| Таблиця 3.6 - Техніко-економічні показники |
| Найменування показників | Одиниці виміру | Джерело показників або порядок їх визначення | Результат |
| 1 Тривалість будівництва | дні | з 2 розділу | 184/131 |
| 2 Довжина проектної ділянки | км. | з 2 розділу | 10 |
| 3 Розрахункова кошторисна вартість будівництва | грн. | із зведеного кошторисного розрахунку | 69544575,00 |
| 4 Об’єм будівельно-монтажних робіт виконаних власними силами | грн. | із зведеного кошторисного розрахунку | 21637297,57 |
| 5 Кошторисна вартість будівництва 1 км. колії | грн. | із зведеного кошторисного розрахунку | 6954457,50 |
| 6 Кошторисна вартість земляних робіт | грн. | локальний кошторис № 2 | 12463671,06 |
| 7 Об’єм земляних робіт | м3 | відомість об’ємів | 352075 |
| 8 Кошторисна вартість 1м3 земляних робіт | грн. | локальний кошторис № 2 | 35,40 |
| 9 Загальна трудомісткість по спорудженню ділянки земляного полотна | люд-дні | з 2 розділу | 6833 |
|
| 10 Рівень комплексної механізації по спорудженню земляного полотна | % | відношення фізичного об’єму комплексно-механізованих робіт до загального об’єму | 99 |
|
| 11 Вартісний виробіток  | грн./ люд | відношення кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт(п. 4) до загальної трудомісткості (п. 9) | 3166,59 |
|   |
| 12 Коефіцієнт тривалості будівництва |   | відношення запроектованого терміну Тпр до нормативного Тн | 0,97 |
|   | 130/134 |

4. ЗАХОДИ ПО ОХОРОНІ ПРАЦІ ТА ТЕХНІЦІ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЗЕМЛЯНИХ РОБІТ

До виконання земляних робіт допускаються особи не молодше 18 років, які пройшли медичний огляд і визнані придатними до роботи за даною професією;

 вступний інструктаж з охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки; первинний інструктаж на робочому місці; перевірку знань діючих інструкцій на робочому місці і правил охорони праці в кваліфікаційній комісії.

Повторний інструктаж проводиться через шість місяців. Періодична перевірка знань з охорони праці проводиться не рідше, ніж один раз на рік.

Робочий-землекоп повинен бути ознайомлений з небезпечними і шкідливими виробничими факторами, діючими на працівника (небезпека отримання травм, падіння предметів, запиленість робочої зони та ін.).

За порушення правил охорони праці і цієї інструкції винні особи несуть відповідальність у порядку, встановленому законодавством і правилами внутрішнього трудового розпорядку.

До початку земляних робіт на будівельному майданчику проводять геологічні і гідрогеологічні обстеження з метою виявлення властивостей ґрунту, режиму ґрунтових вод і т.п.

На території будівництва в ґрунті на різній глибині можуть розташовуватися всілякі комунікації: електрокабелі, газопровід, водопровід, каналізація, лінія зв’язку і т. ін. Тому необхідно отримати спеціальний письмовий дозвіл (ордер) на право виконання земляних робіт від тих організацій, до яких відносяться підземні комунікації.

При роботі з землерийними та землерийно-транспортними машинами слід дотримуватись вимог техніки безпеки. Перед початком робіт перевіряють справність машин, наявність огорож в них, стан канатів, тросів, гальмувальних пристроїв.

Для запобігання перекидання скреперів не можна наближатися до відкосів котлованів чи виїмок на відстань менше 0,5 м і до відкосів свіжонасипаного насипу на відстань менше 1 м.

При роботі декількома скреперами між ними повинна в усіх випадках зберігатися відстань не менше 20 м.

Забороняється переміщати ґрунт бульдозером на підйом або під ухил більше 30°, а також висувати ніж бульдозера на бровку відкоса виїмки.

Викинутий з котловану або траншеї ґрунт слід розміщувати не ближче 0,5 м від бровки.

Під час перерви в роботі або по закінченні зміни не можна сідати біля основи відкосу, бо це може привести до нещасного випадку. По закінченні роботи машини відправляють до місця стоянки техніки. Після роботи треба очистити агрегат від пилу і бруду, провести міжзмінне технічне обслуговування, повідомити майстра про всі недоліки, які виникли під час роботи.

5. ЗАХОДИ ПО ОХОРОНІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Будівельно-монтажні роботи зі спорудження об'єкта здійснюються із дотриманням вимог чинного законодавства щодо охорони та збереження навколишнього природного середовища, забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення та безпеки прилеглих об'єктів техногенного середовища.

Допустимі рівні шуму, вібрації, інфразвуку і низькочастотного шуму в на території, що прилягає до будівельного майданчика, мають відповідати нормативним документам.

Працівників, відповідальних за здійснення заходів щодо захисту навколишнього середовища під час будівництва, призначають організації, що здійснюють будівництво.

При розробці технічних рішень по конструкції та технології спорудження земляного полотна необхідно забезпечити максимальне збереження умов природного середовища. При вскришних роботах, що виконуються при улаштуванні виїмок, резервів і підготовці основи насипу, необхідно передбачати зрізку і складування рослинного шару ґрунту, який потім використовують для укріплювальних робіт. В границях кар’єрів, тимчасових автодоріг, резервів в проектах потрібно обов’язково передбачати рекультивацію земель, що повертаються після закінчення будівництва. До складу робіт по рекультивації кар’єрів необхідно включити розчистку поверхні бортів та дна кар’єрів від порубочних залишків, а також від затонувших стовбурів дерев та пнів в кар’єрах гідромеханізації, прибирання будівельного сміття, планування і уположення відкосів, засів спланованих відкосів кущово-трав’яною рослинністю. Важливим являється своєчасне улаштування та укріплення водовідводів (нагірних канав, кюветів).

Забезпеченню охорони навколишнього природного сере­довища в промисловості сприяє також заборона вводити в експлуатацію нові виробничі об'єкти, які не обладнані природоохоронними засобами і не забезпечують ефективне очищення, знешкодження, уловлювання шкідливих викидів і відходів.

При будівництві об’єктів залізничного транспорту здійснюється відвід земельних угідь як у постійне, так і у тимчасове користування. Будівництво а потім об’єктів залізничного транспорту викликає регіональні забруднення ґрунтів. З метою запобігання забрудненню ґрунту відпрацьовани­ми нафтопродуктами. У випадках аварійного розливу та розсіювання шкідливих хімічних вантажів велике значення має оперативне впровадження заходів по їх нейтралізації та дегазації. Ефективність цих заходів залежить від повноти виявлення всіх видів розлитого чи розсипаного вантажу.

Обмеження забруднення ґрунту шкідливими речовинами сприяє встановленню для обов’язкового дотримання гранично допустимих хімічних концентрацій речовин у ґрунті.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА:

1. ДБН В. 2.3-19-2018. Споруди транспорту. Залізниці колії 1520мм. Норми проектування. [Чинний від 2019-01-04]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 123 с.
2. ДСТУ Б.Д.1.1-1:2013 Правила визначення вартості будівництва. [Чинний від 201-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 88 с.
3. (РЕКН) ДБН Д. 2.2 - 1-99. Збірник №1. Земляні роботи. – Держбуд України, 2000.
4. Гавриленков А.В., Переселенков Г.С. Изыскания и проектирование железных дорог. М: Транспорт, 1984. 287с
5. Ганьшин В.И., Хренов Л.С. Таблицы для разбивки круговых и переходных кривых. Изд. 4-е, испр. и доп. К., «Будівельник», 1974. 432 с.
6. Иванов Г.Е. Методические указания по проведению практических занятий по предмету «Строительство железных дорог». Москва: Учебно-методический кабинет Минтрансстроя, 1987. 80 с.
7. Кантор И.И. Изыскания и проектирование железных дорог. М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. 288 с.
8. Крутяков В.С. Охрана труда железнодорожного транспорта . М: Транспорт, 1983. 416 с.
9. Правила тяговых расчетов для поездной работы. М.: Транспорт, 1985. 287с.
10. Проектно -кошторисна справа: навчальний посібник /Смірнова О.О., Мякишевська О.М., Диба О.М.; К: КНЕУ, 2010. 284 с.
11. Технические указания по технологии сооружения железнодорожного земляного полотна. ВСН 186-75. Москва: Оргтрансстрой, 1975. 366 с.
12. Шурыгин В.П., Иванов В.В., Сессаревский А.Н., Цвелодуб Б.И. Строительство железных дорог. Москва: Транспорт, 1988. 439 с.