7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ И ДЛИНЫ ПОЕЗДА

Исходные данные:

Локомотивы: тепловоз 2ТЭ10Л

электровоз ВЛ 80к

7.1. Определение расчетной массы состава

Расчетная масса определяется отдельно для каждого локомотива по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.1) |

где *F*кр - расчетная сила тяги локомотива, соответствующая расчетной скорости движения поезда, кгс (берем в приложении 4 учебного пособия);

iр - руководящий уклон, ‰ (принимаем по заданию 10‰);

ωо’ , ωо'' - основные удельные сопротивления движению локомотива и

вагонного состава, кгс/т, соответствующие расчетной скорости Vр ;

Р – масса локомотива, т (берем в приложении 4 учебного пособия).

Расчетная сила тяги локомотива, соответствующая расчетной скорости движения поезда, Fкр , кгс, принимается по таблице (см. прилож. 4 учебного пособия), основные удельные сопротивления движению локомотива и вагонного состава, ωо’ , ωо'' , кгс/т, соответствующие расчетной скорости Vр берутся расчетные.

Основное удельное сопротивление движению локомотива определяется по формуле, кгс/т:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.2) |

где Vр - расчетная скорость локомитива, км/ч (берем в приложении 4 учебного пособия).

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.3) |

где β4, β8 - соотношение вагонов в составе по весу (берем по своей табл. 17 (см. практич. занятие № 7)).

Основное удельное сопротивление движению четырехосных вагонов на подшипниках качения ωо’’(4) (кгс/т) на звеньевом пути рассчитывается по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.4) |

где Vр - расчетная скорость движения, км/ч;

qо(4) - осевая нагрузка, т/ось.

Основное удельное сопротивление движению восьмиосных вагонов на подшипниках качения ωо''(8) (кгс/т) на звеньевом пути определяются по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.5) |

Осевая нагрузка для четырехосных и восьмиосных вагонов определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.6) |

где no(i) - количество осей вагона i-го типа, шт.

qбр(i) - масса вагона брутто i-й категории вагона (определили на практ.

занятии № 7)

7.2. Определение длины поезда

Общая длина поезда, м, определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.7) |

где lл – длина локомотива, м (берем в приложении 4 учебного пособия).;

lс – длина вагонного состава, м;

10 – резерв на точность установки поезда в пределах полезной длины приемоотправочных путей.

Длину состава, м, определяют из выражения:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.8) |

где lj – средняя длина j- типа вагонов;

nj – количество j- типа вагонов.

В общем виде количество вагонов i-й категории определяется поформуле, шт.:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.9) |

где βi - соотношение вагонов в составе по массе [определено в табл. 17];

Qр - расчетная масса состава, т [определяется по формуле (7.1)].

qбр(i) - масса брутто вагона i-й категории, т.

Для 2ТЭ10Л

ω^' о = 1.9 + 0.01 \* Vр + 0.0003 \* Vр^2;

qо(4)=qбр(4)/nо(4)

qо(8)=qбр(8)/nо(8)

ω''о(4) = 0.7 + (3 + 0.1 \* Vр + 0.0025 \* Vр^2) / qо(4)

ω^'' о(8)= 0.7 +((6 + 0.038 \* Vр + 0.0021 \* Vр^2 ))/qо(8)

ω^'' о = ω^'' о(4)\* β4 + ω^'' о(8)\* β8,

Qp =((Fкр - P \* (ω^' о + iр)))/((ω^'' о + iр) )

Расчет средней длины вагонов осуществляется в табл. 18.

Таблица 18.

Расчет средней длины 4-осных и 8-осных вагонов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование груза | Количество  вагонов, тыс. шт | | | Длина  вагонов | | Общая длина  вагонов | |
| 4-осных | 8-осных | | 4-осных | 8-осных | 4-осных | 8-осных |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Каменный уголь, руда |  |  | |  |  |  |  |
| Кокс |  |  | |  |  |  |  |
| Металлолом |  |  | |  |  |  |  |
| Нефтепродукты |  |  | |  |  |  |  |
| Грузы капитального  строительства |  |  | |  |  |  |  |
| а) 50% |  |  | |  |  |  |  |
| б) 50% |  |  | |  |  |  |  |
| Товары народного  потребления |  |  | |  |  |  |  |
| Всего |  |  | |  |  |  |  |
| Средняя длина 4-осных вагонов | | | Всего гр.6 / Всего гр.2 | | |  | |
| Средняя длина 8-осных вагонов | | | Всего гр.7 / Всего гр.3 | | |  | |

7.3. Проверка массы состава по округлению вагонов

Необходимо соблюдение условия

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.10) |

где,

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.11) |

Если условие (7.10) не выполняется, необходимо изменить округление вагонов (т. е. уменьшить или увеличить количество вагонов).

Для дальнейших расчетов принимается Qр .

7.4. Проверка массы поезда по условию трогания с места

Определенная масса состава проверяется по условию трогания поезда с места.

Максимальная масса состава по условию трогания поезда на остановочных пунктах определяется по формуле

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.12) |

где Fктр - сила тяги локомотива при трогании с места, кгс (см. прилож. 4

учеб. пособ.);

ωтр - удельное сопротивление движению поезда при трогании, кгс/т;

iтр - уклон, на котором происходит трогание поезда с места, ‰ ( iтр = iр ).

Удельное сопротивление движению поезда при трогании с места при подшипниках качения определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.13) |

При наличии в составе разных вагонов

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.14) |

или

|  |  |
| --- | --- |
|  | (7.15) |

При этом должно соблюдаться условие Qр ≤ Qтр . В противном случае масса состава Qр должна быть уменьшена до значения Qтр. Тогда следует пересчитать все зависящие от Qр величины.

После выполнения этих проверок делается вывод: «По результатам выполненных проверок для дальнейших расчетов принимаем Q = Qр ».