ГОССТРОЙ СССР

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО СТРОИТЕЛЬНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ПРЕДПРИЯТИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Всесоюзный проектный и научно-исследовательский
институт промышленного транспорта

ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ

РУКОВОДСТВО ПО РАСЧЕТУ КОЛИЧЕСТВА АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В РАЗДЕЛАХ ТРАНСПОРТА ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Выпуск 5200

Москва 1982

gost.e-ecolog.ru

ГОССТРОЙ СССР

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО СТРОИТЕЛЬНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ
ПРЕДПРИЯТИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Всесоюзный проектный и научно-исследовательский
институт промышленного транспорта

ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ

РУКОВОДСТВО
ПО РАСЧЕТУ КОЛИЧЕСТВА АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В РАЗДЕЛАХ ТРАНСПОРТА ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Выпуск 5200

Введено в действие
с I января 1983 г.
приказом по институту
№ 295 от 21 октября 1982 г.

Москва 1982

УДК 656.073 : 69.057

© Всесоюзный проектный и научно-исследовательский институт промышленного транспорта (Промтрансниипроект), 1982.

ПРЕДИСЛОВИЕ

При проектировании новых промышленных предприятий, а также при реконструкции действующих предприятий часто требуется определять необходимое количество автотранспортных средств.

В ряде существующих методических и нормативных материалов имеются разделы по расчету парка. Однако в них этот вопрос освещен недостаточно полно: рассмотрены не все варианты, встречающиеся в практике организации перевозок; не приведено значение ряда показателей, определяющих парк, а значение ряда других показателей устарело.

Данное Руководство разработано по плану научно-исследовательских и опытных работ Промтрансниипроекта на 1982 г.

В Руководстве приведена методика расчета парка автотранспортных средств при различных условиях эксплуатации, типах маршрутов и методах организации перевозок (с отцепкой прицепов или полуприцепов и без неё); даны рекомендации по значению показателей, определяющих парк автотранспортных средств.

Для эталонных условий эксплуатации в Руководстве приведена годовая производительность автотранспортных средств по группам грузоподъемности при различных расстояниях транспортирования груза (на 1 автотонну). Эти данные рекомендуется использовать для укрупненных расчетов парка.

Руководство разработано сотрудниками отдела № 24: заведующим группой Якименковым В.А. (руководитель темы), ст. инженерами Абуговой Е.Д., Равкиной М.В., Голуб Т.И.

Замечания и предложения просьба направлять по адресу: 117331, Москва В-331, пр. Вернадского, 29, Промтрансниипроект.

Главный инженер института /В.П. Поляков/

Зам. директора инсиутута по научной части /С.П. Поярков/

Заведующий отделом № 24 /В.С.Порожняков/

Заведующий сектором /Л.А. Радин/

Заведующий группой (руководитель темы) /В.А.Якименков/

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Руководство предназначено для расчета количества автотранспортных средств в разделах транспорта проектов строительства и реконструкции промышленных предприятий.

I.2. Расчет парка автотранспортных средств для предприятия производится на отдельных грузопотоках. Подвижной состав при этом предполагается выбранным. Общий парк определяется суммированием значений его для отдельных грузопотоков.

I.3. Для укрупненных расчетов в Руководстве дана средняя годовая производительность автотранспортных средств различных типов в расчете на I т грузоподъемности (автотонну).

I.4. В качестве переменных факторов приняты: категория условий эксплуатации, класс груза, расстояние транспортирования, показатели использования подвижного состава.

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

В качестве исходных для расчета парка необходимы следующие данные:

- годовой объем перевозок по основным видам грузов;
- расстояние перевозок;
- транспортная характеристика грузов (габарит, масса транспортной единицы, класс груза и т.д.);
- тип автотранспортных средств;
- наличие и тип погрузочно-разгрузочного оборудования;
- категория условий эксплуатации;
- режим работы и показатели использования автотранспорта (число рабочих дней в году, число смен работы автомобиля на линии, коэффициент технической готовности парка и т.д.
- метод организации перевозок (тип маршрута, работа со

сменными прицепами и т.д.).

3. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

3.I. Количество автотранспортных средств определяется после их выбора и составления маршрутов перевозок.

3.2. Расчет осуществляется отдельно для каждого маршрута и типа автомобилей. Количество рабочих автомобилей, одиночных и седельных тягачей (A_p) определяется по формуле

$$A_{pi} = \frac{Q_i \cdot K_{Ti}}{W_{pi}}, \qquad (3.I)$$

где Q_i - объем перевозок на i-м маршруте за год (или планируемый период), т;

K_{Ti} - коэффициент, учитывающий массу тары на i-м маршруте. Он зависит от типа применяемой тары.

Для навалочных и насыпных грузов, транспортируемых без тары $K_{Ti} = I,0$. Для грузов, транспортируемых в пакетах, $K_{Ti} = I,05$; на стоечных и плоских поддонах - I,I; в ящичных поддонах - от I,2 до I,25; в универсальных контейнерах для всех грузов, кроме легковесных, - от I,3 до I,5 и для легковесных грузов (вата х/б, изделия пробковые, лампочки накаливания, мебель металлическая складная, одежда верхняя, обувь и т.д.) - от I,6 до 2,0;

W_{pi} - производительность рабочего автомобиля за год (или планируемый период) на i-м маршруте, т.

3.3. Годовая производительность одиночных автомобилей и автопоездов, работающих без отцепки прицепов (полуприцепов), определяется по формуле

$$W'_{pi} = \frac{T_н \cdot n \cdot q_i \cdot \gamma_{ci} \cdot V_{Ti} \cdot K_и}{(l_{oi} + t_{n\text{-}pi} \cdot V_{Ti}) \cdot K_{ni}}, \qquad (3.2)$$

где $T_н$ = 2008 ч - время пребывания рабочего автомобиля на линии за год. Определено исходя из среднеме-

сячного фонда рабочего времени, равного 174,6 ч за вычетом времени на подготовительно-заключительные работы, равного 2,5 мин. на 1 ч работы;

n – число смен работы автомобиля на линии. При 2– и 3–сменном режиме работы автотранспорта каждый отдельный автомобиль должен работать не более двух смен ($n \leq 2$);

q_i – грузоподъемность автомобиля на i–м маршруте, т (см. исходные данные и прил. 1);

γ_{ei} – коэффициент использования грузоподъемности автомобиля на i–м маршруте. Для грузов I,II,III,IУ и У классов принимается соответственно равным 1,0; 0,85; 0,60; 0,45 и 0,40. Классификация грузов дана в прил.2.

Если автомобиль выполняет на маршруте несколько ездок с грузом (маршруты маятниковые с обратным груженым пробегом и кольцевые с равномерным грузопотоком), коэффициент использования грузоподъемности определяется суммированием значений этого коэффициента для отдельных ездок с грузом:

$$\gamma_{ei} = \sum_{j=1}^{j=m} \gamma_{eij} , \qquad (3.3)$$

где γ_{eij} – коэффициент использования грузоподъемности автомобиля на i–м маршруте при осуществлении j–й ездки с грузом;

m – количество ездок с грузом на i–м маршруте.

На маятниковом маршруте с обратным груженым пробегом

$$\gamma_{ei} = \gamma_{ei1} + \gamma_{ei2} , \qquad (3.4)$$

где γ_{ei1} – коэффициент использования грузоподъемности автомобиля при перевозке груза в прямом направлении;

γ_{ei2} – то же, в обратном направлении.

Для сборочных маршрутов

$$\gamma_{ci} = \frac{g_{i1\,max}}{g_i}, \qquad (3.5)$$

где $g_{i1\,max}$ - максимальное (в конце маршрута) количество груза, находящегося в автомобиле .

Для развозочных маршрутов

$$\gamma_{ci} = \frac{g_{i2\,max}}{g_i}, \qquad (3.6)$$

где $g_{i2\,max}$ - максимальное (в начале маршрута) количество груза, находящегося в автомобиле.

Для сборочно-развозочных маршрутов

$$\gamma_{ci} = \frac{g_{i1\,max} + g_{i2\,max}}{g_i}; \qquad (3.7)$$

V_{Ti} - техническая скорость автомобиля на i-м маршруте, км/ч.

На внешних перевозках и в условиях карьеров принимается по моделям автомобилей согласно категории эксплуатации (прил. I и прил. 3).

На внутренних автомобильных дорогах промышленных предприятий (кроме карьеров) техническая скорость автомобилей принимается при расстоянии перевозок $\ell \leq$ I км равной I2 км/ч и при $\ell >$ I км равной I5 км/ч.

Для маршрута, состоящего из z участков протяженностью $\ell_1, \ell_2, \ell_3, \ldots \ell_z$ с техническими скоростями автомобилей, равными соответственно $V_{T1}, V_{T2}, V_{T3}, \ldots V_{Tz}$,

$$V_{Ti} = \frac{\ell_1 + \ell_2 + \ell_3 + \ldots + \ell_z}{\frac{\ell_1}{V_{T1}} + \frac{\ell_2}{V_{T2}} + \frac{\ell_3}{V_{T3}} + \ldots + \frac{\ell_z}{V_{Tz}}}; \qquad (3.8)$$

$K_и$ – коэффициент использования транспортного средства на линии, учитывающий время, затрачиваемое на нулевые пробеги, регламентированные перерывы, а также неучтенные потери времени в течение смены по организационным причинам. Для внешних автомобильных перевозок $K_и = 0,9$. На внутренних перевозках промышленных предприятий для транспортных средств, оборудованных индивидуальными средствами погрузки и выгрузки, а также для автопоездов при работе со сменными полуприцепами $K_и = 0,8 \div 0,9$; для остальных автотранспортных средств на предприятиях с массовым и крупносерийным производством $K_и = 0,7 \div 0,8$, а на предприятиях с индивидуальным и мелкосерийным производством – от 0,6 до 0,7;

l_{ci} – длина оборота (путь, проходимый автотранспортным средством по i-му маршруту – с возвратом в начальный пункт этого маршрута), км.

Определяется по формуле

$$l_{ci} = l_{гi} + l_{пi} , \qquad (3.9)$$

где $l_{гi}$ – пробег автотранспортного средства по i-му маршруту с грузом, км;

$l_{пi}$ – то же, без груза, км;

$t_{п-рi}$ – продолжительность погрузки-разгрузки автомобиля на i-м маршруте, ч.

Для маршрутов, включающих несколько ездок с грузом

$$t_{п-рi} = \sum_{j=1}^{j=m} t_{п-рj} , \qquad (3.10)$$

где $t_{п-рj}$ – продолжительность погрузки-разгрузки автомобиля на i-м маршруте при выполнении j-й ездки с грузом, ч (прил. 4);

m – количество ездок с грузом на i-м маршруте.

Для сборочных, развозочных и сборочно-развозочных маршрутов

$$t_{n\text{-}pi} = \sum_{1}^{k} t'_{n\text{-}pi} + t_з(k-1), \quad (3.11)$$

где $t'_{n\text{-}pi}$ - продолжительность погрузки и разгрузки автомобиля в отдельном пункте заезда.

Для сборочных и развозочных маршрутов значение $\sum t_{n\text{-}pi}$ определяется полностью на суммарное количество собираемого или развозимого груза на маршруте (прил. 4).

Для развозочно-сборочных маршрутов значение $\sum t_{n\text{-}pi}$ для собираемого груза складывается со значением $\sum t_{n\text{-}pi}$ для развозимого груза;

k - число пунктов заезда на маршруте;

$t_з$ - дополнительное время на каждый заезд (маневрирование, оформление документов, прием - сдача грузов); принимается равным 0,15 ч на заезд;

K_{ni} - коэффициент неравномерности перевозок на i-м маршруте, учитывающий изменение времени рейса (ночные смены, периоды напряженного движения сезонность, скользкая дорога и т.п.). Принимается в зависимости от конкретных условий равным 1,1 + 1,2. Для малых годовых грузопотоков (Q_i) значение K_{ni} принимается равным: 1,3 - при Q_i = 400 т; 1,4 - при Q_i = 200 т; 1,5 - при Q_i = 100 т.

3.4. В случае, если нулевой пробег автомобиля за смену (расстояние от места стоянки автомобиля до первой погрузки, сложенное с расстоянием от места последней разгрузки до стоянки) превышает 10 км, время пребывания рабочего автомобиля на линии за год ($T_н$) при расчете его производительности определяется по формуле

$$T_н = 2008 - \frac{l_o \cdot D_p}{V_{Ti}}, \quad (3.12)$$

где l_o - нулевой пробег автомобиля за смену, км;

D_p - количество рабочих дней в году. При 8-часовом рабочем дне D_p = 253, при 7-часовом - D_p = 305.

3.5. При расчете количества автомобилей-тягачей в случае работы их со сменными прицепами (полуприцепами) в формуле производительности (3.2) $t_{п-рi}$ заменяется на $(t_{пр}+t_{от})$, где $t_{пр}$, $t_{от}$ - продолжительность соответственно прицепки и отцепки прицепа (полуприцепа), ч. Продолжительность операции прицепка-отцепка ($t_{пр}+t_{от}$) в одном грузовом пункте принимается для прицепа 2,5 мин (0,042 ч), для полуприцепа - 6,0 мин (0,1 ч).

3.6. Число прицепов (полуприцепов) должно быть не менее списочного числа автомобилей-тягачей (седельных и прицепных). Для автопоездов, работающих с отцепкой прицепов (полуприцепов), количество сменных прицепов (полуприцепов) ($П_р$) на один тягач определяется из условия равенства интервала движения тягача и ритма работы погрузочно-разгрузочных пунктов.

На маятниковом маршруте с односторонним грузопотоком

$$П_р = K\left\{1+\frac{V_т[t_{п-р}+2(t_{пр}+t_{от})]}{l_о+2V_т(t_{пр}+t_{от})}\right\}, \qquad (3.13)$$

где K - число прицепов, движущихся одновременно в составе поезда;

$t_{п-р}$ - продолжительность погрузки и разгрузки прицепа (полуприцепа) за одну ездку с грузом, ч (прил.4);

$l_о$ - длина оборота тягача, км;

На маятниковом маршруте при перевозке груза в обоих направлениях

$$П_р = K\left\{1+\frac{2V_т[t_{п-р}+(t_{пр}+t_{от})]}{l_о+2V_т(t_{пр}+t_{от})}\right\}. \qquad (3.14)$$

Примечания:

1. При расчете количества прицепов (полуприцепов) по формулам (3.13) и (3,14) предполагается, что наличие погрузочно-разгрузочных мест и оборудования обеспечивает одновременную погрузку - разгрузку всех сменных прицепов (полуприцепов), количество которых получено в результате расчета.

2. Если имеется только К погрузочных и столько же разгрузочных мест, общее количество прицепов (полуприцепов) на один тягач не должно превышать 3К. При этом количество тягачей должно быть пересчитано с учетом фактических затрат времени на погрузочно-разгрузочные операции.

3. Если погрузка и разгрузка каждого отдельного прицепа (полуприцепа) осуществляется одновременно двумя погрузочными механизмами (электро- или автопогрузчиками), следует произвести пересчет количества прицепов (полуприцепов) по формуле

$$П'_р = \frac{П_р + К}{2}, \qquad (3.15)$$

где $П'_р$ – количество сменных прицепов (полуприцепов) на один тягач для измененных условий погрузки-разгрузки.

3.7. При укрупненном расчете парка производительность автомобилей может быть определена с помощью графиков (рис. 3.1), показывающих осредненное значение годовой производительности (на 1 автотонну) автомобилей различных типов и групп грузоподъемности для эталонных условий эксплуатации на маршрутах с различным расстоянием транспортирования груза.

В качестве эталонных условий приняты следующие: II категория условий эксплуатации (для внедорожных автомобилей – III); маятниковый маршрут с обратным порожним пробегом.

Расчет производительности автомобиля в этом случае производится по формуле

$$W_{pi} = W'_{pi} \cdot q \cdot 1000, \qquad (3.16)$$

где W_{pi} – производительность рабочего автомобиля за год (или планируемый период) на i-м маршруте, т;

W'_{pi} – то же, тыс.т/автотонну (рис. 3.1).

3.8. Общий рабочий парк транспортных средств (A_p) определяется по конкретным моделям путем суммирования требуемого их количества на отдельных маршрутах (A_i):

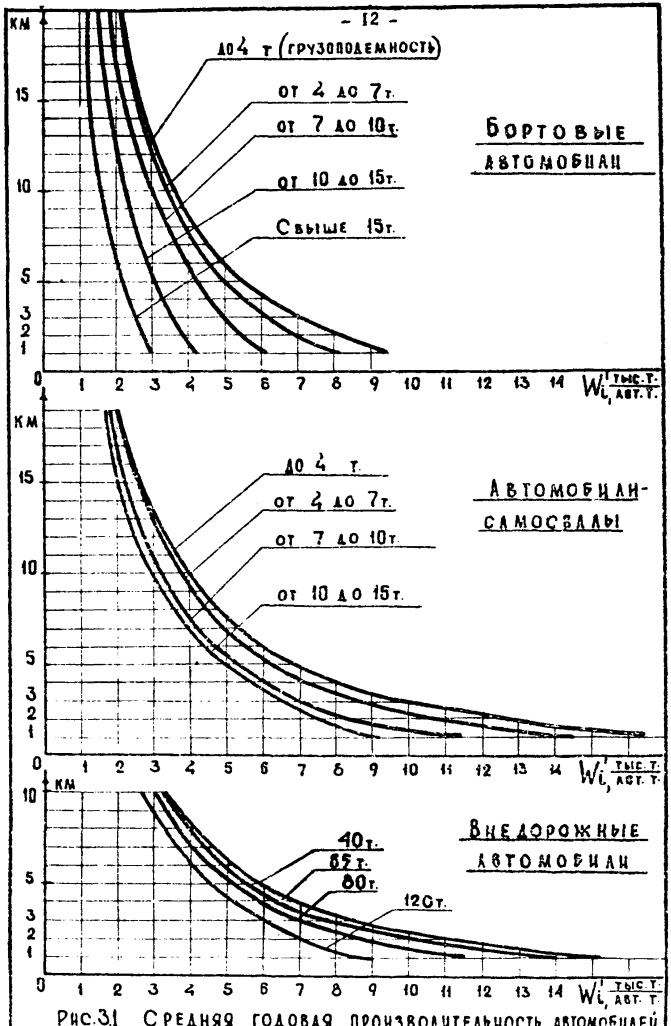

Рис.31 Средняя годовая производительность автомобилей

$$A_p = \sum A_i \quad . \qquad (3.17)$$

3.9. Инвентарный (списочный) парк транспортных средств (A_c) определяется по формуле

$$A_c = \frac{A_p}{K_{тг}} \quad , \qquad (3.18)$$

где $K_{тг}$ – коэффициент технической готовности парка. Принимается равным 0,8 при двухсменной работе автомобилей и 0,9 при односменной. Для прицепов и полуприцепов принимается равным 0,9, независимо от сменности их работы.

Приложение I

КРАТКАЯ ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Марка автотранспортного средства	Грузоподъемность (g), т	Колесная формула	Мощность двигателя ($N_{эф}$), л.с.	Техническая скорость ($V_т$), км/ч		
				Категория условий эксплуатации		
				I	II	III
I	2	3	4	5	6	7
УАЗ-451ДМ	I,0	4 x 2	72	50	34	25
ГАЗ-52-04	2,5	4 x 2	75	45	32	23
ГАЗ-53А	4,0	4 x 2	II5	50	33	24
ЗИЛ-I30	5,0	4 x 2	I50	50	63	24
УРАЛ-377	7,5	6 x 4	I80	38	30	22
МАЗ-500А	8,0	4 x 2	I80	45	32	23
КАМАЗ-5320	8,0	6 x 4	2I0	45	3I	22
МАЗ-5I6Б	I4,5	6 x 2	240	44	29	22
КРАЗ-257БI	I2,0	6 x 4	240	40	29	22
		II. Автомобили-самосвалы				
САЗ-3504	2,25	4 x 2	75	40	28	24
ГАЗ-САЗ-53Б	3,5	4 x 2	II5	40	28	24
ЗИЛ-ММЗ-555	5,0	4 x 2	I50	40	28	24
МАЗ-503А	8,0	4 x 2	I80	38	27	23

I	2	3	4	5	6	7
КАМАЗ-55II	I0,0	6 x 4	2I0	38	27	23
КРАЗ-256БI	I2,0	6 x 4	240	38	26	22
Ш. Автомобили в составе седельного тягача и бортового полуприцепа						
ЗИЛ-I30BI+ОдАЗ-885	7,5	4 x 2	I50	44	3I	23
МАЗ-504А+МАЗ-5245	I3,5	4 x 2	I80	44	30	23
КАМАЗ-54I0+ОдАЗ-9370	I4,2	6 x 4	I80	42	30	22
МАЗ-5I5Б+МАЗ-94I	25,0	6 x 4	300	44	30	23
IУ. Автопоезда в составе седельного тягача и полуприцепа-самосвала						
КАМАЗ-54I0+ГКБ-9575	I3,5	6 x 4	I80	36	26	22
МАЗ-504Г+МАЗ-5232В	I3,5	4 x 2	I80	38	27	23
У. Автопоезда в составе бортового автомобиля и бортового прицепа						
ЗИЛ-I30+ГКБ-8I7	II,0	4 x 2	I50	4I	30	22
КАМАЗ-5320+ГКБ-8350	I6,0	6 x 4	2I0	4I	29	2I
МАЗ-500А+МАЗ-8926	I6,0	4 x 2	I80	4I	29	2I

I	2	3	4	5	6	7
		УI. Автопоезда в составе автомобиля-самосвала и самосвального прицепа				
ЗИЛ-ММЗ-554+ГКБ-8I9	9,0	4 х 2	I50	38	26	2I
КАМАЗ-55II+пр/самосвал	I7,0	6 х 4	2I0	38	25	2I
МАЗ-5549+МАЗ-847А	I5,5	4 х 2	I80	38	25	2I
КРАЗ-6435+пРАЗ-8370	26,5	6 х 4	320	38	25	2I
		УП. Внедорожные автомобили-самосвалы				
БелАЗ-540А	27	4 х 2	360	-	26	22
БелАЗ-548А	40	4 х 2	500	-	25	2I
БелАЗ-549	80	4 х 2	I050	-	24	20
БелАЗ-75I9	II0	4 х 2	I300	-	22	20
БелАЗ-752I	I80	4 х 2	2 х I000	-	22	20
		УШ. Внедорожные автопоезда в составе седельного тягача и самосвального полуприцепа				
БелАЗ-7425+9490	65	6 х 2	500	-	24	20
БелАЗ-7420+9590	I20	6 х 4	I300	-	24	20

Приложение 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ГРУЗОВ

При укрупненных расчетах грузы классифицируются следующим образом:

I класс - навалочные, насыпные, наливные и вязкие грузы; грузы в таре: литье, поковки, заготовки и др.; прокат металлов; тяжеловесное оборудование и т.д.

Примечание. Легковесные навалочные, насыпные, наливные и вязкие грузы следует перевозить в специализированном подвижном составе: керамзитовозах, автомобилях с надставными бортами, автомобилях-цистернах и т.д., обеспечивающих полное использование грузоподъемности;

II класс - грузы штучные в таре (кроме тяжеловесных, отнесенных к I классу, и легковесных, отнесенных к III классу): блоки керамические; газ в баллонах; двигатели всякие; изделия алюминиевые, керамические в упаковке; машины строительные; покрышки автомобильные; станки;

III класс - легковесные штучные грузы, приборы и оборудование (автомобили детские, велосипеды, мотоциклы, ведра металлические, доски деревянные, инструменты музыкальные, лифты, подъемники и др.);

IУ и У класс - легковесные тарно-штучные грузы (изделия из бересты, камыша, прутьев, вата минеральная, тара деревянная и пластмассовая, лампочки электрические и др.).

Подробная классификация грузов приведена в выпусках Промтрансниипроекта 4467 и 4334.

Приложение 3

ХАРАКТЕРИСТИКА КАТЕГОРИЙ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Категория условий эксплуатации	Типичные группы условий работы автомобилей
I	Автомобильные дороги с асфальтированным, цементобетонным и приравненными к ним покрытиями за пределами пригородной зоны
	Автомобильные дороги с асфальтированным, цементобетонным и приравненными к ним покрытиями в пригородной зоне, улицы небольших городов (с населением до 100 тыс. жителей)
II	Автомобильные дороги с асфальтированным, цементобетонным и приравненными к ним покрытиями в горной местности
	Подъездные дороги промышленных предприятий, расположенные в промышленной зоне (с усовершенствованными и переходными типами покрытий)
	Улицы больших городов
	Автомобильные дороги с щебеночным или гравийным покрытием
	Автомобильные грунтовые профилированные и лесовозные дороги
III	Автомобильные дороги с щебеночным или гравийным покрытием в горной местности
	Непрофилированные дороги и стерня
	Карьеры, котлованы и временные подъездные пути.

Приложение 4

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОСТОЯ ПОД ПОГРУЗКОЙ И РАЗГРУЗКОЙ

А. Бортовые автомобили и автопоезда с бортовыми прицепами и полуприцепами

Масса груза при одновременном подъеме механизмов, т	Продолжительность простоя под погрузкой и разгрузкой ($t_{п-р}$) на одну ездку с грузом, ч, при грузоподъемности, т															
	I	2,5	4	5	7,5	8	II	II,5	12	I3,5	I4,2	I4,5	I5	I5,5	I6	24
До I включительно	0,26	0,4I	0,53	0,65	0,96	I,02	I,38	I,44	I,50	I,68	I,76	I,79	I,84	I,89	I,94	2,74
Свыше I до 3 включительно	-	0,24	0,34	0,40	0,49	0,5I	0,63	0,65	0,67	0,73	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,95
Свыше 3 до 5	-	-	0,2I	0,25	0,32	0,34	0,46	0,48	0,50	0,56	0,58	0,59	0,60	0,6I	0,62	0,78

Б. Автомобили-самосвалы и автопоезда с самосвальными прицепами и полуприцепами

Наименование груза	Способ погрузки	Объем ковша экскаватора, м³	Продолжительность простоя под погрузкой и разгрузкой ($t_{п-р}$) на одну ездку с грузом, ч, при грузоподъемности автотранспортных средств, т														
			2,25	3,5	5	8	10	12	13,5	15,5	17	24	26	27	40	75	120
Строительные и другие грузы, легко отделяющиеся от кузова автомобиля-самосвала	Экскаватором	До 1	0,12	0,13	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Свыше 1 до 3 включительно	0,08	0,10	0,11	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,21	0,21	0,20	-	-	-
		Свыше 3: ЭКГ-4,6												0,08	0,11	0,20	0,29
		ЭКГ-8,0													0,08	0,17	0,23
Вязкие и полувязкие грузы (глина, сырая порода), а также частично смерзшийся, слежавшийся грунт	То же	До 1	0,12	0,15	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Свыше 1 до 3 включительно	0,10	0,11	0,13	0,15	0,17	0,17	0,18	0,19	0,20	0,24	0,25	0,29	0,39	0,65	0,98

Наименование груза	Способ погрузки	Объем ковша экскаватора, м³	Продолжительность простоя под погрузкой и разгрузкой ($t_{п-р}$) на одну езду с грузом, ч, при грузоподъемности автотранспортных средств, т													
			2,25	3,5	5	8	10	12	13,5	15,5	17	24	26	27	40	75	120
Растворы, строительные грузы (бетон, цемент, асфальт)	Из бункера	-	0,12	0,15	0,20	0,31	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,46	0,47	0,76	0,86	-	-
	Из смесителя	-	0,22	0,34	0,49	0,78	0,98	1,12	1,22	1,35	1,44	1,86	1,98	2,24	2,90	-	-
	Из бункера транспортером	-	0,10	0,11	0,12	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18	0,22	0,23	0,28	0,32	-	-

Приложение 5

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА

Пример I.

Требуется определить количество автотранспортных средств, необходимое для перевозки щебня из карьера до завода ЖБИ.

Исходные данные:

- годовой объем перевозок Q_i = 300 тыс. т;
- расстояние перевозок ℓ = I0 км. Из них по временной дороге карьера 4 км, по дороге общей сети (П категории с допустимой осевой массой I0т) - 6 км;
- перевозка осуществляется автомобилем-самосвалом КамАЗ-55II;
- погрузка производится экскаватором с вместимостью ковша I,5 м^3, разгрузка самосвальная;
- работа ведется в 2 смены (n = 2);
- движение организовано по маятниковому маршруту с обратным холостым пробегом;
- автохозяйство находится на расстоянии 4 км до начального (погрузочного) пункта маршрута.

Расчет

Нулевой пробег автомобиля в смену (ℓ_o) составляет (4+4) = 8 км. Для расчета годовой производительности рабочего автомобиля используем формулу (3.2)

$$W_{pi} = \frac{T_н \cdot n \cdot q_i \cdot \gamma_{ci} \cdot V_{Ti} \cdot K_и}{(\ell_{oi} + t_{n\text{-}pi} \cdot V_{Ti}) \cdot K_{ni}} =$$

$$\frac{2008 \times 2 \times I0 \times I,0 \times 25,3 \times 0,9}{(20 + 0,I4 \times 25,3) \times I,2} = \frac{\approx 14443,2}{23,5 \times I,2} = 32369,7 \text{ т/год},$$

где $T_н$ = 2008 ч (ℓ_o < 10 км - п. 3.4);

n = 2 (по заданию);

q_i = 10 т (автомобиль КамАЗ-5511, прил. 1);

γ_{ei} = 1,0 (навалочный груз, п. 3.3 и прил. 2);

V_{Ti} - определяется по формуле (3.8).

$$V_{Ti} = \frac{\ell_1 + \ell_2}{\frac{\ell_1}{V_{T1}} + \frac{\ell_2}{V_{T2}}} = \frac{4 + 6}{\frac{4}{23} + \frac{6}{27}} = 25{,}3 \text{ км/ч},$$

где ℓ_1 = 4 км и ℓ_2 = 6 км - протяженность участков маршрута (по заданию);

V_{T1} = 23 км/ч и V_{T2} = 27 км/ч - техническая скорость автомобиля КамАЗ-5511 по участкам (прил. 1). I-й участок (временная дорога карьера) отнесен к III категории условий эксплуатации, 2-й участок (дорога общей сети) - к II категории;

$K_и$ = 0,9 (внешние перевозки, п. 3.3);

$\ell_{oi} = \ell_{ri} + \ell_{ni}$ = 10 + 10 = 20 км (формула 3.9);

$t_{п\text{-}pi}$ = 0,14 ч (автомобиль-самосвал при объеме ковша экскаватора свыше I до 3 м^3 и грузоподъемности автомобиля 10 т, прил. 4);

K_{ni} = 1,2 (п. 3.3).

Рабочий парк автомобилей определяется по формуле (3.1)

$$A_{pi} = \frac{Q_i \cdot K_{Ti}}{W_{pi}} = \frac{300000 \times 1{,}0}{32369{,}7} = 9{,}3 \text{ ед.},$$

где Q_i = 300000 тыс. т/год (по заданию);

K_{Ti} = 1,0 (п. 3.2);

W_{pi} = 32369,7 т/год (из расчета).

Списочный парк автомобилей определяется по формуле (3.18)

$$A_c = \frac{A_p}{K_{тг}} = \frac{9{,}3}{0{,}8} = 11{,}6 \text{ ед.},$$

где $K_{тг}$ = 0,8 (п. 3.9).

Принимаем A_c = I2 ед.

Пример 2.

Требуется определить количество автотранспортных средств, необходимое для внутризаводских перевозок.

Исходные данные:

- годовой объем перевозок Q_i = I50 тыс.т в прямом направлении и I00 тыс. т в обратном направлении;
- расстояние перевозок ℓ = I,5 км;
- груз тарно-штучный в ящичных поддонах в прямом направлении II класса, в обратном - I класса;
- перевозка осуществляется на автопоезде в составе седельного тягача МАЗ-504А и бортового полуприцепа МАЗ-5245;
- погрузка и разгрузка осуществляются краном. Масса одновременно поднимаемого груза не превышает I т;
- работа ведется в 2 смены (n = 2);
- перевозка организована по маятниковому маршруту с отцепкой полуприцепов в погрузочном и разгрузочном пунктах;
- АТЦ находится на расстоянии 3 км до начального (погрузочного) пункта маршрута.

Расчет

Перевозка осуществляется фактически по двум маятниковым маршрутам: I-й маршрут - объем перевозок I00 тыс.т в прямом и I00 тыс.т в обратном направлениях; 2-й маршрут - объем перевозок 50 тыс.т в прямом направлении с обратным порожним пробегом.

Расчет по I-му маршруту

Годовая производительность одного тягача определяется по формуле (3.2)

$$W_{pi} = \frac{T_н \cdot n \cdot q_i \cdot \beta_{ci} \cdot V_{ri} \cdot K_и}{(\ell_{oi} + t_{n\text{-}p_i} V_{ri}) \cdot K_{ni}} =$$

$$= \frac{2008 \times 2 \times I3,5 \times I,85 \times I5 \times 0,85}{(3,0 + 0,2 \times I5) \times I,2} = I77702,4 \text{ т/год},$$

где $T_н$ = 2008 ч ($\mathcal{L}_o$ × 6 км);

n = 2 (по заданию);

q_i = I3,5 т (полуприцеп МАЗ-5245, прил. I);

γ_{ci} определяем по формуле (3.4).

$$\gamma_{ci} = \gamma_{ci1} + \gamma_{ci2} = 0{,}85 + I{,}0 = I{,}85,$$

где γ_{ci1} = 0,85 и γ_{ci2} = I,0 - коэффициенты использования грузоподъемности автомобиля соответственно в прямом и обратном направлениях. Принимаются согласно класса груза (п. 3.3);

V_{Ti} = I5 км/ч (внутризаводские перевозки, ℓ > I км);

$K_м$ = 0,85 (работа со сменными полуприцепами);

ℓ_{oi} = I,5 км + I,5 км = 3,0 км;

t_{n-pi} = 2 ($t_{np} + t_{om}$) = 2x0,I=0,2 ч (работа со сменными полуприцепами, п. 3.5 при двух пунктах заезда на маршруте);

K_{ni} = I,2 (п. 3.3).

Рабочий парк седельных тягачей определяется по формуле (3.I)

$$A_{pi} = \frac{Q_i \cdot K_{Ti}}{W_{pi}} = \frac{200000 \times I{,}25}{I77702{,}4} = I{,}4 \text{ ед},$$

где Q_i = I00000 + I00000 = 200000 т/год (по заданию);

K_{Ti} = I,25 (грузы в ящичных поддонах, п. 3.2);

W_{pi} = I77702,4 т/год (из расчета).

Рабочий парк сменных полуприцепов на один тягач определяется по формуле (3.I4)

$$\Pi_p = K\left[1 + \frac{2V_T[t_{n-p} + (t_{kp} + t_{om})]}{\ell_o + 2V_T(t_{kp} + t_{om})}\right] = I\left\{I + \frac{2xI5[I{,}68 + 0{,}I]}{3 + 2\times I5x0{,}I}\right\} = 9{,}9 \text{ ед.}$$

где K = I (в составе автопоезда один полуприцеп);

V_T = I5 км/ч (внутризаводские перевозки, ℓ > I км);

t_{n-p} = I,68 ч (автопоезд с бортовым полуприцепом при массе одновременно поднимаемого груза до I т и грузоподъемности автомобиля I3,5 т, прил. 4);

$t_{пр}+t_{от}$ = 0,1 ч (п. 3.5);

l_o = 3,0 км (по заданию).

Рабочий парк полуприцепов на все тягачи

$$П_р = 9,9 \times 1,4 = 13,9 \text{ ед.}$$

Расчет по 2-му маршруту

Годовая производительность одного тягача (формула 3.2)

$$W_{pi} = \frac{T_н \cdot n \cdot q_i \cdot \gamma_{ci} \cdot V_{Ti} \cdot K_u}{(l_{oi} + t_{n\text{-}pi} \cdot V_{Ti}) K_{ni}} =$$

$$= \frac{2008 \times 2 \times 13,5 \times 0,85 \times 15 \times 0,85}{(3,0 + 0,2 \times 15) \times 1,2} = 81606,4 \text{ т/год,}$$

где γ_{ci} = 0,85 (согласно классу груза, п. 3.3);
Значение остальных показателей см. по первому маршруту.

Рабочий парк седельных тягачей определяется по формуле (3.1)

$$A_{pi} = \frac{Q_i \cdot K_{Ti}}{W_{pi}} = \frac{50000 \times 1.25}{81606,4} = 0,76 \text{ ед.}$$

Рабочий парк сменных полуприцепов на один тягач определяется по формуле (3.13)

$$П_p = K\left\{1 + \frac{V_T[t_{n.з} + 2(t_{пр} + t_{от})]}{l_o + 2V_T(t_{пр} + t_{от})}\right\} = 1\left\{1 + \frac{15x[1,68+2x0,1]}{3+2x15x0,1}\right\} = 5,7 \text{ ед.}$$

Рабочий парк полуприцепов на все тягачи

$$П_p = 5,7 \times 0,76 = 4,3 \text{ ед.}$$

Рабочий парк седельных тягачей по двум маршрутам

$$A_p = \sum A_{pi} = 1,4 + 0,76 = 2,16 \text{ ед.}$$

Рабочий парк полуприцепов по двум маршрутам

$$П_р = 13{,}9 + 4{,}3 = 18{,}2 \text{ ед.}$$

Списочный парк седельных тягачей по двум маршрутам определяется по формуле (3.18)

$$А_с = \frac{А_р}{К_{тг}} = \frac{2{,}16}{0{,}8} = 2{,}7 \text{ ед.},$$

где $К_{тг} = 0{,}8$ (п. 3.9).

Принимаем Ас = 3 ед.

Списочный парк полуприцепов по двум маршрутам

$$П_с = \frac{П_р}{К_{тг}} = \frac{18{,}2}{0{,}9} = 20{,}2 \text{ ед.},$$

где $К_{тг} = 0{,}9$ (п. 3.9).

Принимаем Пс = 21 ед.

В случае организации погрузки и разгрузки полуприцепа одновременно двумя авто- или электропогрузчиками количество сменных полуприцепов определяем по формуле (3.15)

$$П'_р = \frac{П_р + К}{2} = \frac{18{,}2 + 1}{2} = 9{,}6 \text{ ед.}$$

Списочный парк полуприцепов в этом случае $Пс = \frac{9{,}6}{0{,}9} = 10{,}6$ ед.

Принимаем Пс = 11 ед.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Предисловие	3
I. Общие положения	4
2. Исходные данные	4
3. Расчет количества автотранспортных средств	5
Приложение I. Краткая техническая характеристика и эксплуатационные показатели автотранспортных средств	I4
Приложение 2. Классификация грузов.....	I7
Приложение 3. Характеристика категорий условий эксплуатации	I8
Приложение 4. Продолжительность простоя под погрузкой и разгрузкой.....	I9
Приложение 5. Примеры расчета.....	22

Тираж 200 экз. Заказ 1417 Формат 60x84/16

но на ротапринте Союзводоканалпроекта

gost.e-ecolog.ru