

**Приложение 3 - Расчет выбросов  
загрязняющих веществ в атмосферу на период  
производства строительных работ**

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №						274/АВ-2019-ОВОС	Лист
									245
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

### 2.1.1.1 корпус 5 и 5 а (ИЗА №1)

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели дорожно-строительных машин в период движения по территории и во время работы в нагруженном режиме и режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

– Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2015.

– Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1998.

– Дополнения к методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). М, 1999.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от дорожно-строительных машин, приведены в таблице 2.1.1.1.1.

Таблица 2.1.1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1349218	3,32434
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,021928	0,540134
328	Углерод (Сажа)	0,0252872	0,622906
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0152443	0,37655
337	Углерод оксид	0,1210471	2,965894
2732	Керосин	0,0345119	0,84825

Расчет выполнен для площадки работы дорожно-строительных машин (ДМ). Количество расчетных дней – от 120 до 465.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 2.1.1.1.2.

Таблица 2.1.1.1.2 - Исходные данные для расчета

Наименование ДМ	Тип ДМ	Количество	Время работы одной машины							Кол-во рабочих дней	Одновременность
			в течение суток, ч				за 30 мин, мин				
			всего	без нагрузки	под нагрузкой	холостой ход	без нагрузки	под нагрузкой	холостой ход		
Автомобильный кран КС-45717-3Р	ДМ колесная, мощностью 161-260 кВт (219-354 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	465	-
Автомобильный кран Liebherr LTM 1090-4.1	ДМ колесная, мощностью свыше 260 кВт (355 л.с. и более)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	240	-

Наименование ДМ	Тип ДМ	Количество	Время работы одной машины							Кол-во рабочих дней	Одновременность
			в течение суток, ч				за 30 мин, мин				
			всего	без нагрузок	под нагрузкой	холостой ход	без нагрузки	под нагрузкой	холостой ход		
Гусеничный кран РДК-25	ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт (83-136 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	120	-
Экскаватор с оборудованием обратная лопата "НИТАСНІ" 350Х	ДМ колесная, мощностью 161-260 кВт (219-354 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	240	-
Миниэкскаватор Bobcat S1 75	ДМ колесная, мощностью 21-35 кВт (28-48 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	240	-
Бульдозер ДЗ-101А	ДМ гусеничная, мощностью 36-60 кВт (49-82 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	120	-
Машина холодного фрезерования Huatong LXZY500	ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт (137-218 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	120	-
Асфальтоукладчик АСФ-К-2-04	ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт (137-218 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	120	-
Асфальтовый каток ХСМГХД3 0	ДМ гусеничная, мощностью 21-35 кВт (28-48 л.с.)	1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	12	13	5	120	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Расчет максимально разовых выбросов  $i$ -го вещества осуществляется по формуле (2.1.1.1.1):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{ДВ\ ik} \cdot t_{ДВ} + 1,3 \cdot m_{ДВ\ ik} \cdot t_{НАГР.} + m_{ХХ\ ik} \cdot t_{ХХ}) \cdot N_k / 1800, \text{ г/с} \quad (2.1.1.1.1)$$

где  $m_{ДВ\ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при движении машины  $k$ -й группы без нагрузки,  $\text{г/мин}$ ;  
 $1,3 \cdot m_{ДВ\ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при движении машины  $k$ -й группы под нагрузкой,  $\text{г/мин}$ ;  
 $m_{ДВ\ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя машины  $k$ -й группы на холостом ходу,  $\text{г/мин}$ ;  
 $t_{ДВ}$  - время движения машины за 30-ти минутный интервал без нагрузки,  $\text{мин}$ ;  
 $t_{НАГР.}$  - время движения машины за 30-ти минутный интервал под нагрузкой,  $\text{мин}$ ;  
 $t_{ХХ}$  - время работы двигателя машины за 30-ти минутный интервал на холостом ходу,  $\text{мин}$ ;  
 $N_k$  – наибольшее количество машин  $k$ -й группы одновременно работающих за 30-ти минутный интервал.  
Из полученных значений  $G_i$  выбирается максимальное с учетом одновременности движения ДМ разных групп.

Расчет валовых выбросов  $i$ -го вещества осуществляется по формуле (2.1.1.1.2):

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t'_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t'_{НАГР.} + m_{XX\ ik} \cdot t'_{XX}) \cdot 10^{-6}, m/год \quad (2.1.1.1.2)$$

где  $t'_{DB}$  – суммарное время движения без нагрузки всех машин  $k$ -й группы, мин;

$t'_{НАГР.}$  – суммарное время движения под нагрузкой всех машин  $k$ -й группы, мин;

$t'_{XX}$  – суммарное время работы двигателей всех машин  $k$ -й группы на холостом ходу, мин.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при работе дорожно-строительных машин приведены в таблице 2.1.1.1.3.

Таблица 2.1.1.1.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/мин

Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Движение	Холостой ход
ДМ колесная, мощностью 161-260 кВт (219-354 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	5,176	1,016
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,841	0,165
	Углерод (Сажа)	0,72	0,17
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,51	0,25
	Углерод оксид	3,37	6,31
	Керосин	1,14	0,79
ДМ колесная, мощностью свыше 260 кВт (355 л.с. и более)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	8,128	1,592
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1,321	0,2587
	Углерод (Сажа)	1,13	0,26
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,8	0,39
	Углерод оксид	5,3	9,92
	Керосин	1,79	1,24
ДМ гусеничная, мощностью 61-100 кВт (83-136 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,976	0,384
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,321	0,0624
	Углерод (Сажа)	0,27	0,06
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,19	0,097
	Углерод оксид	1,29	2,4
	Керосин	0,43	0,3
ДМ колесная, мощностью 21-35 кВт (28-48 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,696	0,136
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,113	0,0221
	Углерод (Сажа)	0,1	0,02
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,068	0,034
	Углерод оксид	0,45	0,84
	Керосин	0,15	0,11
ДМ гусеничная, мощностью 36-60 кВт (49-82 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,192	0,232
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1937	0,0377
	Углерод (Сажа)	0,17	0,04
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,12	0,058
	Углерод оксид	0,77	1,44
	Керосин	0,26	0,18

Тип дорожно-строительной машины	Загрязняющее вещество	Движение	Холостой ход
ДМ колесная, мощностью 101-160 кВт (137-218 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,208	0,624
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,521	0,1014
	Углерод (Сажа)	0,45	0,1
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,31	0,16
	Углерод оксид	2,09	3,91
	Керосин	0,71	0,49
ДМ гусеничная, мощностью 21-35 кВт (28-48 л.с.)	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,696	0,136
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,113	0,0221
	Углерод (Сажа)	0,1	0,02
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,068	0,034
	Углерод оксид	0,45	0,84
	Керосин	0,15	0,11

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

#### Автомобильный кран КС-45717-ЗР

$$G_{301} = (5,176 \cdot 12 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 13 + 1,016 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0859258 \text{ г/с};$$

$$M_{301} = (5,176 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,016 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 1,143034 \text{ м/год};$$

$$G_{304} = (0,841 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 13 + 0,165 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0139611 \text{ г/с};$$

$$M_{304} = (0,841 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,165 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,185718 \text{ м/год};$$

$$G_{328} = (0,72 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,72 \cdot 13 + 0,17 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0120322 \text{ г/с};$$

$$M_{328} = (0,72 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,72 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,17 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,16004 \text{ м/год};$$

$$G_{330} = (0,51 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,51 \cdot 13 + 0,25 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0088828 \text{ г/с};$$

$$M_{330} = (0,51 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,51 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,25 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1180616 \text{ м/год};$$

$$G_{337} = (3,37 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,37 \cdot 13 + 6,31 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,071635 \text{ г/с};$$

$$M_{337} = (3,37 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,37 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 3,2 \cdot 60 + 6,31 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,94908 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (1,14 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,14 \cdot 13 + 0,79 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0204978 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (1,14 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,14 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,79 \cdot 1 \cdot 465 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,272287 \text{ м/год}.$$

#### Автомобильный кран Liebherr LTM 1090-4.1

$$G_{301} = (8,128 \cdot 12 + 1,3 \cdot 8,128 \cdot 13 + 1,592 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,1349218 \text{ г/с};$$

$$M_{301} = (8,128 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 8,128 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,592 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,926353 \text{ м/год};$$

$$G_{304} = (1,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,321 \cdot 13 + 0,2587 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,021928 \text{ г/с};$$

$$M_{304} = (1,321 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,321 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,2587 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1505544 \text{ м/год};$$

$$G_{328} = (1,13 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,13 \cdot 13 + 0,26 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,018865 \text{ г/с};$$

$$M_{328} = (1,13 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,13 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,26 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1295107 \text{ м/год};$$

$$G_{330} = (0,8 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,8 \cdot 13 + 0,39 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0139278 \text{ г/с};$$

$$M_{330} = (0,8 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,39 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,095544 \text{ м/год};$$

$$G_{337} = (5,3 \cdot 12 + 1,3 \cdot 5,3 \cdot 13 + 9,92 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,11265 \text{ г/с};$$

$$M_{337} = (5,3 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 5,3 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 9,92 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,770314 \text{ м/год};$$

$$G_{2732} = (1,79 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,79 \cdot 13 + 1,24 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0321839 \text{ г/с};$$

$$M_{2732} = (1,79 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,79 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,24 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,220657 \text{ м/год}.$$

#### Гусеничный кран РДК-25

$$G_{301} = (1,976 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 13 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0327924 \text{ г/с};$$

$$M_{301} = (1,976 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1125746 \text{ м/год};$$

$$G_{304} = (0,321 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 13 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0053272 \text{ г/с};$$

$$M_{304} = (0,321 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0182879 \text{ m/zod};$$

$$G_{328} = (0,27 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 13 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0045017 \text{ z/c};$$

$$M_{328} = (0,27 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,27 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0154526 \text{ m/zod};$$

$$G_{330} = (0,19 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 13 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,00332 \text{ z/c};$$

$$M_{330} = (0,19 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,19 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0113868 \text{ m/zod};$$

$$G_{337} = (1,29 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 13 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0273783 \text{ z/c};$$

$$M_{337} = (1,29 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,29 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,09361 \text{ m/zod};$$

$$G_{2732} = (0,43 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 13 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0077372 \text{ z/c};$$

$$M_{2732} = (0,43 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,43 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0265234 \text{ m/zod}.$$

#### Экскаватор с оборудованием обратная лопата "HITACHI" 350X

$$G_{301} = (5,176 \cdot 12 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 13 + 1,016 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0859258 \text{ z/c};$$

$$M_{301} = (5,176 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 5,176 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,016 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,589953 \text{ m/zod};$$

$$G_{304} = (0,841 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 13 + 0,165 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0139611 \text{ z/c};$$

$$M_{304} = (0,841 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,841 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,165 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0958545 \text{ m/zod};$$

$$G_{328} = (0,72 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,72 \cdot 13 + 0,17 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0120322 \text{ z/c};$$

$$M_{328} = (0,72 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,72 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,17 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0826013 \text{ m/zod};$$

$$G_{330} = (0,51 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,51 \cdot 13 + 0,25 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0088828 \text{ z/c};$$

$$M_{330} = (0,51 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,51 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,25 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,060935 \text{ m/zod};$$

$$G_{337} = (3,37 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,37 \cdot 13 + 6,31 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,071635 \text{ z/c};$$

$$M_{337} = (3,37 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,37 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 6,31 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,489848 \text{ m/zod};$$

$$G_{2732} = (1,14 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,14 \cdot 13 + 0,79 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0204978 \text{ z/c};$$

$$M_{2732} = (1,14 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,14 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,79 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1405354 \text{ m/zod}.$$

#### Миниэкскаватор Bobcat SI 75

$$G_{301} = (0,696 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,696 \cdot 13 + 0,136 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0115524 \text{ z/c};$$

$$M_{301} = (0,696 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,696 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,136 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0793175 \text{ m/zod};$$

$$G_{304} = (0,113 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,113 \cdot 13 + 0,0221 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0018757 \text{ z/c};$$

$$M_{304} = (0,113 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,113 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0221 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0128781 \text{ m/zod};$$

$$G_{328} = (0,1 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,1 \cdot 13 + 0,02 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0016611 \text{ z/c};$$

$$M_{328} = (0,1 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,1 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,02 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0114048 \text{ m/zod};$$

$$G_{330} = (0,068 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,068 \cdot 13 + 0,034 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0011862 \text{ z/c};$$

$$M_{330} = (0,068 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,068 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,034 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0081372 \text{ m/zod};$$

$$G_{337} = (0,45 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,45 \cdot 13 + 0,84 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0095583 \text{ z/c};$$

$$M_{337} = (0,45 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,45 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,84 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0653616 \text{ m/zod};$$

$$G_{2732} = (0,15 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,15 \cdot 13 + 0,11 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0027139 \text{ z/c};$$

$$M_{2732} = (0,15 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,15 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,11 \cdot 1 \cdot 240 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0186048 \text{ m/zod}.$$

#### Бульдозер ДЗ-101А

$$G_{301} = (1,192 \cdot 12 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 13 + 0,232 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0197827 \text{ z/c};$$

$$M_{301} = (1,192 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,192 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,232 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0679127 \text{ m/zod};$$

$$G_{304} = (0,1937 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 13 + 0,0377 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0032147 \text{ z/c};$$

$$M_{304} = (0,1937 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,1937 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0377 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0110358 \text{ m/zod};$$

$$G_{328} = (0,17 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,17 \cdot 13 + 0,04 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0028406 \text{ z/c};$$

$$M_{328} = (0,17 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,17 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,04 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0097502 \text{ m/zod};$$

$$G_{330} = (0,12 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,12 \cdot 13 + 0,058 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0020878 \text{ z/c};$$

$$M_{330} = (0,12 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,12 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,058 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0071611 \text{ m/zod};$$

$$G_{337} = (0,77 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,77 \cdot 13 + 1,44 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0163628 \text{ z/c};$$

$$M_{337} = (0,77 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,77 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 1,44 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0559454 \text{ m/zod};$$

$$G_{2732} = (0,26 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,26 \cdot 13 + 0,18 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0046744 \text{ z/c};$$

$$M_{2732} = (0,26 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,26 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,18 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0160243 \text{ м/год.}$$

#### Машина холодного фрезерования Huatong LXZY500

$$G_{301} = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396 \text{ з/с;}$$

$$M_{301} = (3,208 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1827683 \text{ м/год;}$$

$$G_{304} = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086466 \text{ з/с;}$$

$$M_{304} = (0,521 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0296833 \text{ м/год;}$$

$$G_{328} = (0,45 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,45 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0075028 \text{ з/с;}$$

$$M_{328} = (0,45 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,45 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0257544 \text{ м/год;}$$

$$G_{330} = (0,31 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,31 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0054217 \text{ з/с;}$$

$$M_{330} = (0,31 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,31 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0185947 \text{ м/год;}$$

$$G_{337} = (2,09 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,09 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0444172 \text{ з/с;}$$

$$M_{337} = (2,09 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,09 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1518653 \text{ м/год;}$$

$$G_{2732} = (0,71 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,71 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0127606 \text{ з/с;}$$

$$M_{2732} = (0,71 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,71 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0437443 \text{ м/год.}$$

#### Асфальтоукладчик АСФ-К-2-04

$$G_{301} = (3,208 \cdot 12 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 13 + 0,624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0532396 \text{ з/с;}$$

$$M_{301} = (3,208 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 3,208 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,624 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1827683 \text{ м/год;}$$

$$G_{304} = (0,521 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 13 + 0,1014 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0086466 \text{ з/с;}$$

$$M_{304} = (0,521 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,521 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1014 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0296833 \text{ м/год;}$$

$$G_{328} = (0,45 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,45 \cdot 13 + 0,1 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0075028 \text{ з/с;}$$

$$M_{328} = (0,45 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,45 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,1 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0257544 \text{ м/год;}$$

$$G_{330} = (0,31 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,31 \cdot 13 + 0,16 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0054217 \text{ з/с;}$$

$$M_{330} = (0,31 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,31 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,16 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0185947 \text{ м/год;}$$

$$G_{337} = (2,09 \cdot 12 + 1,3 \cdot 2,09 \cdot 13 + 3,91 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0444172 \text{ з/с;}$$

$$M_{337} = (2,09 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 2,09 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 3,91 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,1518653 \text{ м/год;}$$

$$G_{2732} = (0,71 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,71 \cdot 13 + 0,49 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0127606 \text{ з/с;}$$

$$M_{2732} = (0,71 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,71 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,49 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0437443 \text{ м/год.}$$

#### Асфальтовый каток XCMGXD30

$$G_{301} = (0,696 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,696 \cdot 13 + 0,136 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0115524 \text{ з/с;}$$

$$M_{301} = (0,696 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,696 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,136 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0396588 \text{ м/год;}$$

$$G_{304} = (0,113 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,113 \cdot 13 + 0,0221 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0018757 \text{ з/с;}$$

$$M_{304} = (0,113 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,113 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0221 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,006439 \text{ м/год;}$$

$$G_{328} = (0,1 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,1 \cdot 13 + 0,02 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0016611 \text{ з/с;}$$

$$M_{328} = (0,1 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,1 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,02 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0057024 \text{ м/год;}$$

$$G_{330} = (0,068 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,068 \cdot 13 + 0,034 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0011862 \text{ з/с;}$$

$$M_{330} = (0,068 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,068 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,034 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0040686 \text{ м/год;}$$

$$G_{337} = (0,45 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,45 \cdot 13 + 0,84 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0095583 \text{ з/с;}$$

$$M_{337} = (0,45 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,45 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,84 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0326808 \text{ м/год;}$$

$$G_{2732} = (0,15 \cdot 12 + 1,3 \cdot 0,15 \cdot 13 + 0,11 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0027139 \text{ з/с;}$$

$$M_{2732} = (0,15 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,15 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,11 \cdot 1 \cdot 120 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,0093024 \text{ м/год.}$$

### 2.1.1.2 корпус 5 и 5 а (ИЗА №2)

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели автомобилей в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

– Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2015.

– Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.

– Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от автотранспортных средств, приведены в таблице 2.1.1.2.1.

Таблица 2.1.1.2.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0059422	0,0303254
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0009648	0,0049262
328	Углерод (Сажа)	0,0003828	0,0019096
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0011739	0,0064582
337	Углерод оксид	0,0183333	0,07817
2732	Керосин	0,0063167	0,0262596

Расчет выполнен для автостоянки открытого типа, не оборудованной средствами подогрева. Пробег автотранспорта при въезде составляет **0,4** км, при выезде – **0,4** км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – **1** мин, при возврате на неё – **1** мин. Количество дней для расчётного периода: теплого – **313**, переходного – **92**, холодного с температурой от -5°C до -10°C – **15**, холодного с температурой от -10°C до -15°C – **15**, холодного с температурой от -15°C до -20°C – **15**, холодного с температурой от -20°C до -25°C – **10**, холодного с температурой ниже -25°C – **5**.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ, приведены в таблице 2.1.1.2.2.

Таблица 2.1.1.2.2 - Исходные данные для расчета

Наименование	Тип автотранспортного средства	Максимальное количество автомобилей				Эко-контроль	Одно-временность
		всего	выезд/въезд в течение суток	выезд за 1 час	въезд за 1 час		
Автобетононасос СБ-126А	Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель	1	1	1	1	-	-
Автопогрузчик DOOSAN D70S-5	Грузовой, г/п до 2 т, дизель	3	3	1	1	-	-
Автомобиль-самосвал г.п. 14 т КамАЗ- 65111	Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель	2	2	1	1	-	-

Наименование	Тип автотранспортного средства	Максимальное количество автомобилей				Эко-контроль	Одновременность
		всего	выезд/въезд в течение суток	выезд за 1 час	въезд за 1 час		
Автобетоносмеситель емкость Камаз 58146Z	Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель	2	2	1	1	-	-
Автомобиль бортовой г.п. 12 т. КамАЗ 43118	Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель	4	4	1	1	-	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Выбросы  $i$ -го вещества одним автомобилем  $k$ -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки  $M_{1ik}$  и возврате  $M_{2ik}$  рассчитываются по формулам (2.1.1.2.1 и 2.1.1.2.2):

$$M_{1ik} = m_{PP\ ik} \cdot t_{PP} + m_{L\ ik} \cdot L_1 + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX1}, \text{ г} \quad (2.1.1.2.1)$$

$$M_{2ik} = m_{L\ ik} \cdot L_2 + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX2}, \text{ г} \quad (2.1.1.2.2)$$

где  $m_{PP\ ik}$  – удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;  
 $m_{L\ ik}$  - пробеговый выброс  $i$ -го вещества, автомобилем  $k$ -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;  
 $m_{XX\ ik}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества при работе двигателя автомобиля  $k$ -й группы на холостом ходу, г/мин;  
 $t_{PP}$  - время прогрева двигателя, мин;  
 $L_1, L_2$  - пробег автомобиля по территории стоянки, км;  
 $t_{XX1}, t_{XX2}$  - время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё, мин.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формулам (2.1.1.2.3 и 2.1.1.2.4):

$$m'_{PP\ ik} = m_{PP\ ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (2.1.1.2.3)$$

$$m''_{XX\ ik} = m_{XX\ ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (2.1.1.2.4)$$

где  $K_i$  – коэффициент, учитывающий снижение выброса  $i$ -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Валовый выброс  $i$ -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле (2.1.1.2.5):

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_{\theta} (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_P \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (2.1.1.2.5)$$

где  $\alpha_{\theta}$  - коэффициент выпуска (выезда);  
 $N_k$  – количество автомобилей  $k$ -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;  
 $D_P$  – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);  
 $j$  – период года (Т - теплый, П - переходный, Х - холодный); для холодного периода расчет  $M_i$  выполняется с учётом температуры для каждого месяца.

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы загрязняющих веществ учитывается только для выезжающих автомобилей, хранящихся на открытых и закрытых не отапливаемых стоянках.

Для определения общего валового выброса  $M_i$  валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются (2.1.1.2.6):

$$M_i = M_i^T + M_i^П + M_i^X, \text{ м/год} \quad (2.1.1.2.6)$$

Максимально разовый выброс  $G_i$   $i$ -го вещества рассчитывается по формуле (2.1.1.2.7):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{1ik} \cdot N'_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ г/сек} \quad (2.1.1.2.7)$$

где  $N'_k, N''_k$  – количество автомобилей  $k$ -й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда(въезда) автомобилей.

Из полученных значений  $G_i$  выбирается максимальное с учетом одновременности движения автомобилей разных групп.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей, пробеговые, на холостом ходу, коэффициент снижения выбросов при проведении экологического контроля  $K_i$ , а так же коэффициент изменения выбросов при движении по пандусу приведены в таблице 2.1.1.2.3.

Таблица 2.1.1.2.3 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

Тип	Загрязняющее вещество	Прогрев, г/мин			Пробег, г/км			Холо-стой ход, г/мин	Эко-кон-троль, Кі
		Т	П	Х	Т	П	Х		
Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель									
	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,408	0,616	0,616	2,72	2,72	2,72	0,368	1
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0663	0,1	0,1	0,442	0,442	0,442	0,0598	1
	Углерод (Сажа)	0,019	0,0342	0,038	0,2	0,27	0,3	0,019	0,8
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,1	0,108	0,12	0,475	0,531	0,59	0,1	0,95
	Углерод оксид	1,34	1,8	2	4,9	5,31	5,9	0,84	0,9
	Керосин	0,59	0,639	0,71	0,7	0,72	0,8	0,42	0,9
Грузовой, г/п до 2 т, дизель									
	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,104	0,16	0,16	1,52	1,52	1,52	0,096	1
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0169	0,026	0,026	0,247	0,247	0,247	0,0156	1
	Углерод (Сажа)	0,005	0,009	0,01	0,1	0,135	0,15	0,005	0,8
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,048	0,0522	0,058	0,25	0,2817	0,313	0,048	0,95
	Углерод оксид	0,35	0,477	0,53	1,8	1,98	2,2	0,22	0,9
	Керосин	0,14	0,153	0,17	0,4	0,45	0,5	0,11	0,9

Время прогрева двигателей в зависимости от температуры воздуха и условий хранения приведено в таблице 2.1.1.2.4.

Таблица 2.1.1.2.4 - Время прогрева двигателей, мин

Тип автотранспортного средства	Время прогрева при температуре воздуха, мин						
	выше +5°C	+5..-5°C	-5..-10°C	-10..-15°C	-15..-20°C	-20..-25°C	ниже -25°C
Грузовой, г/п от 8 до 16 т, дизель	4	6	12	20	25	30	30
Грузовой, г/п до 2 т, дизель	4	6	12	20	25	30	30

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Автобетононасос СБ-126А

$$M^T_1 = 0,408 \cdot 4 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 3,088 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ з};$$

$$M^T_{301} = (3,088 + 1,456) \cdot 313 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0014223 \text{ м/год};$$

$$G^T_{301} = (3,088 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0012622 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 0,616 \cdot 6 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 5,152 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ з};$$

$$M^П_{301} = (5,152 + 1,456) \cdot 92 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0006079 \text{ м/год};$$

$$G^П_{301} = (5,152 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0018356 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,616 \cdot 12 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 8,848 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ з};$$

$$M^X_{301} = (8,848 + 1,456) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001546 \text{ м/год};$$

$$G^X_{301} = (8,848 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0028622 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,616 \cdot 20 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 13,776 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{301} = (13,776 + 1,456) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002285 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{301} = (13,776 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0042311 \text{ з/с};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 0,616 \cdot 25 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 16,856 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ з};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{301} = (16,856 + 1,456) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002747 \text{ м/год};$$

$$G^{X-15..-20^\circ C}_{301} = (16,856 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0050867 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_1 = 0,616 \cdot 30 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 19,936 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ з};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_{301} = (19,936 + 1,456) \cdot 10 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002139 \text{ м/год};$$

$$G^{X-20..-25^\circ C}_{301} = (19,936 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0059422 \text{ з/с};$$

$$M^{X-25^\circ C}_1 = 0,616 \cdot 30 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 19,936 \text{ з};$$

$$M^{X-25^\circ C}_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ з};$$

$$M^{X-25^\circ C}_{301} = (19,936 + 1,456) \cdot 5 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000107 \text{ м/год};$$

$$G^{X-25^\circ C}_{301} = (19,936 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0059422 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0014223 + 0,0006079 + 0,0001546 + 0,0002285 + 0,0002747 + 0,0002139 + 0,000107 = 0,0030088 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0012622; 0,0018356; 0,0028622; 0,0042311; 0,0050867; 0,0059422; 0,0059422\} = 0,0059422 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,0663 \cdot 4 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,5018 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ з};$$

$$M^T_{304} = (0,5018 + 0,2366) \cdot 313 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002311 \text{ м/год};$$

$$G^T_{304} = (0,5018 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0002051 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 0,1 \cdot 6 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,8366 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ з};$$

$$M^П_{304} = (0,8366 + 0,2366) \cdot 92 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000987 \text{ м/год};$$

$$G^П_{304} = (0,8366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0002981 \text{ з/с};$$

$$M^X_I = 0,1 \cdot 12 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 1,4366 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^X_{304} = (1,4366 + 0,2366) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000251 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{304} = (1,4366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0004648 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_I = 0,1 \cdot 20 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 2,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{304} = (2,2366 + 0,2366) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000371 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{304} = (2,2366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,000687 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_I = 0,1 \cdot 25 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 2,7366 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{304} = (2,7366 + 0,2366) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000446 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^\circ C}_{304} = (2,7366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0008259 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_I = 0,1 \cdot 30 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 3,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_{304} = (3,2366 + 0,2366) \cdot 10 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000347 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^\circ C}_{304} = (3,2366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0009648 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^\circ C}_I = 0,1 \cdot 30 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 3,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-25^\circ C}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-25^\circ C}_{304} = (3,2366 + 0,2366) \cdot 5 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000174 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^\circ C}_{304} = (3,2366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0009648 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0002311 + 0,0000987 + 0,0000251 + 0,0000371 + 0,0000446 + 0,0000347 + 0,0000174 = 0,0004887 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0002051; 0,0002981; 0,0004648; 0,000687; 0,0008259; 0,0009648; 0,0009648\} = 0,0009648 \text{ z/c}.$$

$$M^T_I = 0,019 \cdot 4 + 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,175 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^T_{328} = (0,175 + 0,099) \cdot 313 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000858 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{328} = (0,175 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0000761 \text{ z/c};$$

$$M^\Pi_I = 0,0342 \cdot 6 + 0,27 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,3322 \text{ z};$$

$$M^\Pi_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^\Pi_{328} = (0,3322 + 0,099) \cdot 92 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000397 \text{ m/zod};$$

$$G^\Pi_{328} = (0,3322 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0001198 \text{ z/c};$$

$$M^X_I = 0,038 \cdot 12 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,595 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^X_{328} = (0,595 + 0,099) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000104 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{328} = (0,595 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0001928 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_I = 0,038 \cdot 20 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,899 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{328} = (0,899 + 0,099) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000015 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{328} = (0,899 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0002772 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_I = 0,038 \cdot 25 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 1,089 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{328} = (1,089 + 0,099) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000178 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{328} = (1,089 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,00033 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,038 \cdot 30 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 1,279 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{328} = (1,279 + 0,099) \cdot 10 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000138 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{328} = (1,279 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0003828 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,038 \cdot 30 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 1,279 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{328} = (1,279 + 0,099) \cdot 5 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000069 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{328} = (1,279 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0003828 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0000858 + 0,0000397 + 0,0000104 + 0,000015 + 0,0000178 + 0,0000138 + 0,0000069 = 0,0001893 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0000761; 0,0001198; 0,0001928; 0,0002772; 0,00033; 0,0003828; 0,0003828\} = 0,0003828 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,1 \cdot 4 + 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,69 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^T_{330} = (0,69 + 0,29) \cdot 313 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0003067 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{330} = (0,69 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0002722 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,108 \cdot 6 + 0,531 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,9604 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{330} = (0,9604 + 0,29) \cdot 92 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000115 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{330} = (0,9604 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0003473 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,12 \cdot 12 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 1,776 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^X_{330} = (1,776 + 0,29) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,000031 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{330} = (1,776 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0005739 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,12 \cdot 20 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 2,736 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (2,736 + 0,29) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000454 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (2,736 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0008406 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,12 \cdot 25 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 3,336 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (3,336 + 0,29) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000544 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (3,336 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0010072 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,12 \cdot 30 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 3,936 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (3,936 + 0,29) \cdot 10 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000423 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (3,936 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0011739 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,12 \cdot 30 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 3,936 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{330} = (3,936 + 0,29) \cdot 5 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0000211 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{330} = (3,936 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0011739 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0003067 + 0,000115 + 0,000031 + 0,0000454 + 0,0000544 + 0,0000423 + 0,0000211 = 0,0006159 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0002722; 0,0003473; 0,0005739; 0,0008406; 0,0010072; 0,0011739; 0,0011739\} = 0,0011739 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 1,34 \cdot 4 + 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 8,16 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^T_{337} = (8,16 + 2,8) \cdot 313 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0034305 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{337} = (8,16 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0030444 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 1,8 \cdot 6 + 5,31 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 13,764 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{337} = (13,764 + 2,8) \cdot 92 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0015239 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{337} = (13,764 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0046011 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 2 \cdot 12 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 27,2 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^X_{337} = (27,2 + 2,8) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,00045 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{337} = (27,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0083333 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 = 2 \cdot 20 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 43,2 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} = (43,2 + 2,8) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,00069 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} = (43,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0127778 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 = 2 \cdot 25 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 53,2 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} = (53,2 + 2,8) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,00084 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} = (53,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0155556 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 = 2 \cdot 30 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 63,2 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (63,2 + 2,8) \cdot 10 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,00066 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (63,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0183333 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 2 \cdot 30 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 63,2 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (63,2 + 2,8) \cdot 5 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,00033 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (63,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0183333 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0034305 + 0,0015239 + 0,00045 + 0,00069 + 0,00084 + 0,00066 + 0,00033 = 0,0079244 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0030444; 0,0046011; 0,0083333; 0,0127778; 0,0155556; 0,0183333; 0,0183333\} = 0,0183333 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,59 \cdot 4 + 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 3,06 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M^T_{2732} = (3,06 + 0,7) \cdot 313 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0011769 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{2732} = (3,06 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0010444 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,639 \cdot 6 + 0,72 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 4,542 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{2732} = (4,542 + 0,7) \cdot 92 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0004823 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{2732} = (4,542 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0014561 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,71 \cdot 12 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 9,26 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M^X_{2732} = (9,26 + 0,7) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001494 \text{ m/zod};$$

$$G_{2732}^X = (9,26 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0027667 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,71 \cdot 20 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 14,94 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ з};$$

$$M_{2732}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (14,94 + 0,7) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002346 \text{ м/год};$$

$$G_{2732}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (14,94 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0043444 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,71 \cdot 25 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 18,49 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ з};$$

$$M_{2732}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (18,49 + 0,7) \cdot 15 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002879 \text{ м/год};$$

$$G_{2732}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (18,49 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0053306 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 0,71 \cdot 30 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 22,04 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ з};$$

$$M_{2732}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = (22,04 + 0,7) \cdot 10 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0002274 \text{ м/год};$$

$$G_{2732}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = (22,04 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0063167 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-25^{\circ}\text{C}} = 0,71 \cdot 30 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 22,04 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-25^{\circ}\text{C}} = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ з};$$

$$M_{2732}^{X-25^{\circ}\text{C}} = (22,04 + 0,7) \cdot 5 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 0,0001137 \text{ м/год};$$

$$G_{2732}^{X-25^{\circ}\text{C}} = (22,04 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0063167 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0011769 + 0,0004823 + 0,0001494 + 0,0002346 + 0,0002879 + 0,0002274 + 0,0001137 = 0,0026721 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0010444; 0,0014561; 0,0027667; 0,0043444; 0,0053306; 0,0063167; 0,0063167\} = 0,0063167 \text{ з/с}.$$

#### Автопогрузчик DOOSAN D70S-5

$$M_{1}^T = 0,104 \cdot 4 + 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 1,12 \text{ з};$$

$$M_{2}^T = 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 0,704 \text{ з};$$

$$M_{301}^T = (1,12 + 0,704) \cdot 313 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0017127 \text{ м/год};$$

$$G_{301}^T = (1,12 \cdot 1 + 0,704 \cdot 1) / 3600 = 0,0005067 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{\Pi} = 0,16 \cdot 6 + 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 1,664 \text{ з};$$

$$M_{2}^{\Pi} = 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 0,704 \text{ з};$$

$$M_{301}^{\Pi} = (1,664 + 0,704) \cdot 92 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0006536 \text{ м/год};$$

$$G_{301}^{\Pi} = (1,664 \cdot 1 + 0,704 \cdot 1) / 3600 = 0,0006578 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^X = 0,16 \cdot 12 + 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 2,624 \text{ з};$$

$$M_{2}^X = 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 0,704 \text{ з};$$

$$M_{301}^X = (2,624 + 0,704) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0001498 \text{ м/год};$$

$$G_{301}^X = (2,624 \cdot 1 + 0,704 \cdot 1) / 3600 = 0,0009244 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,16 \cdot 20 + 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 3,904 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 0,704 \text{ з};$$

$$M_{301}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (3,904 + 0,704) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0002074 \text{ м/год};$$

$$G_{301}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (3,904 \cdot 1 + 0,704 \cdot 1) / 3600 = 0,00128 \text{ з/с};$$

$$M_{1}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,16 \cdot 25 + 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 4,704 \text{ з};$$

$$M_{2}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 0,704 \text{ з};$$

$$M_{301}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (4,704 + 0,704) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0002434 \text{ м/год};$$

$$G_{301}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (4,704 \cdot 1 + 0,704 \cdot 1) / 3600 = 0,0015022 \text{ з/с};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,16 \cdot 30 + 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 5,504 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 0,704 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (5,504 + 0,704) \cdot 10 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0001862 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (5,504 \cdot 1 + 0,704 \cdot 1) / 3600 = 0,0017244 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,16 \cdot 30 + 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 5,504 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1,52 \cdot 0,4 + 0,096 \cdot 1 = 0,704 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{301} = (5,504 + 0,704) \cdot 5 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000931 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{301} = (5,504 \cdot 1 + 0,704 \cdot 1) / 3600 = 0,0017244 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0017127 + 0,0006536 + 0,0001498 + 0,0002074 + 0,0002434 + 0,0001862 + 0,0000931 = 0,0032461 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0005067; 0,0006578; 0,0009244; 0,00128; 0,0015022; 0,0017244; 0,0017244\} = 0,0017244 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,0169 \cdot 4 + 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,182 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,1144 \text{ z};$$

$$M^T_{304} = (0,182 + 0,1144) \cdot 313 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0002783 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{304} = (0,182 \cdot 1 + 0,1144 \cdot 1) / 3600 = 0,0000823 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,026 \cdot 6 + 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,2704 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,1144 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{304} = (0,2704 + 0,1144) \cdot 92 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0001062 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{304} = (0,2704 \cdot 1 + 0,1144 \cdot 1) / 3600 = 0,0001069 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,026 \cdot 12 + 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,4264 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,1144 \text{ z};$$

$$M^X_{304} = (0,4264 + 0,1144) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000243 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{304} = (0,4264 \cdot 1 + 0,1144 \cdot 1) / 3600 = 0,0001502 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,026 \cdot 20 + 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,6344 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,1144 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (0,6344 + 0,1144) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000337 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (0,6344 \cdot 1 + 0,1144 \cdot 1) / 3600 = 0,000208 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,026 \cdot 25 + 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,7644 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,1144 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,7644 + 0,1144) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000395 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (0,7644 \cdot 1 + 0,1144 \cdot 1) / 3600 = 0,0002441 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,026 \cdot 30 + 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,8944 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,1144 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,8944 + 0,1144) \cdot 10 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000303 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (0,8944 \cdot 1 + 0,1144 \cdot 1) / 3600 = 0,0002802 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,026 \cdot 30 + 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,8944 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,247 \cdot 0,4 + 0,0156 \cdot 1 = 0,1144 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,8944 + 0,1144) \cdot 5 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000151 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{304} = (0,8944 \cdot 1 + 0,1144 \cdot 1) / 3600 = 0,0002802 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0002783 + 0,0001062 + 0,0000243 + 0,0000337 + 0,0000395 + 0,0000303 + 0,0000151 = 0,0005275 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0000823; 0,0001069; 0,0001502; 0,000208; 0,0002441; 0,0002802; 0,0002802\} = 0,0002802 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,005 \cdot 4 + 0,1 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,065 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,1 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,045 \text{ z};$$

$$M^T_{328} = (0,065 + 0,045) \cdot 313 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0001033 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{328} = (0,065 \cdot 1 + 0,045 \cdot 1) / 3600 = 0,0000306 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,009 \cdot 6 + 0,135 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,113 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,1 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,045 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{328} = (0,113 + 0,045) \cdot 92 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000436 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{328} = (0,113 \cdot 1 + 0,045 \cdot 1) / 3600 = 0,0000439 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,01 \cdot 12 + 0,15 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,185 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,1 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,045 \text{ z};$$

$$M^X_{328} = (0,185 + 0,045) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000104 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{328} = (0,185 \cdot 1 + 0,045 \cdot 1) / 3600 = 0,0000639 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,01 \cdot 20 + 0,15 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,265 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,1 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,045 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{328} = (0,265 + 0,045) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,000014 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{328} = (0,265 \cdot 1 + 0,045 \cdot 1) / 3600 = 0,0000861 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 0,01 \cdot 25 + 0,15 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,315 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 0,1 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,045 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{328} = (0,315 + 0,045) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000162 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^\circ C}_{328} = (0,315 \cdot 1 + 0,045 \cdot 1) / 3600 = 0,0001 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_1 = 0,01 \cdot 30 + 0,15 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,365 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_2 = 0,1 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,045 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_{328} = (0,365 + 0,045) \cdot 10 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000123 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^\circ C}_{328} = (0,365 \cdot 1 + 0,045 \cdot 1) / 3600 = 0,0001139 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^\circ C}_1 = 0,01 \cdot 30 + 0,15 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,365 \text{ z};$$

$$M^{X-25^\circ C}_2 = 0,1 \cdot 0,4 + 0,005 \cdot 1 = 0,045 \text{ z};$$

$$M^{X-25^\circ C}_{328} = (0,365 + 0,045) \cdot 5 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000062 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^\circ C}_{328} = (0,365 \cdot 1 + 0,045 \cdot 1) / 3600 = 0,0001139 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0001033 + 0,0000436 + 0,0000104 + 0,000014 + 0,0000162 + 0,0000123 + 0,0000062 = 0,0002058 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0000306; 0,0000439; 0,0000639; 0,0000861; 0,0001; 0,0001139; 0,0001139\} = 0,0001139 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,048 \cdot 4 + 0,25 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 0,34 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,25 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 0,148 \text{ z};$$

$$M^T_{330} = (0,34 + 0,148) \cdot 313 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0004582 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{330} = (0,34 \cdot 1 + 0,148 \cdot 1) / 3600 = 0,0001356 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0522 \cdot 6 + 0,2817 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 0,47388 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,25 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 0,148 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{330} = (0,47388 + 0,148) \cdot 92 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0001716 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{330} = (0,47388 \cdot 1 + 0,148 \cdot 1) / 3600 = 0,0001727 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,058 \cdot 12 + 0,313 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 0,8692 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,25 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 0,148 \text{ z};$$

$$M^X_{330} = (0,8692 + 0,148) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000458 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{330} = (0,8692 \cdot 1 + 0,148 \cdot 1) / 3600 = 0,0002826 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,058 \cdot 20 + 0,313 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 1,3332 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,25 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 0,148 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (1,3332 + 0,148) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000667 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (1,3332 \cdot 1 + 0,148 \cdot 1) / 3600 = 0,0004114 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,058 \cdot 25 + 0,313 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 1,6232 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,25 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 0,148 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (1,6232 + 0,148) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000797 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (1,6232 \cdot 1 + 0,148 \cdot 1) / 3600 = 0,000492 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,058 \cdot 30 + 0,313 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 1,9132 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,25 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 0,148 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (1,9132 + 0,148) \cdot 10 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000618 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (1,9132 \cdot 1 + 0,148 \cdot 1) / 3600 = 0,0005726 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,058 \cdot 30 + 0,313 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 1,9132 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,25 \cdot 0,4 + 0,048 \cdot 1 = 0,148 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{330} = (1,9132 + 0,148) \cdot 5 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000309 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{330} = (1,9132 \cdot 1 + 0,148 \cdot 1) / 3600 = 0,0005726 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0004582 + 0,0001716 + 0,0000458 + 0,0000667 + 0,0000797 + 0,0000618 + 0,0000309 = 0,0009148 \text{ m/zod};$$

$$G = \max \{ \underline{0,0001356}; 0,0001727; 0,0002826; 0,0004114; 0,000492; 0,0005726; 0,0005726 \} = 0,0005726 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,35 \cdot 4 + 1,8 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 2,34 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 1,8 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 0,94 \text{ z};$$

$$M^T_{337} = (2,34 + 0,94) \cdot 313 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0030799 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{337} = (2,34 \cdot 1 + 0,94 \cdot 1) / 3600 = 0,0009111 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,477 \cdot 6 + 1,98 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 3,874 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 1,8 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 0,94 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{337} = (3,874 + 0,94) \cdot 92 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0013287 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{337} = (3,874 \cdot 1 + 0,94 \cdot 1) / 3600 = 0,0013372 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,53 \cdot 12 + 2,2 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 7,46 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 1,8 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 0,94 \text{ z};$$

$$M^X_{337} = (7,46 + 0,94) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,000378 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{337} = (7,46 \cdot 1 + 0,94 \cdot 1) / 3600 = 0,0023333 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,53 \cdot 20 + 2,2 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 11,7 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 1,8 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 0,94 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{337} = (11,7 + 0,94) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0005688 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{337} = (11,7 \cdot 1 + 0,94 \cdot 1) / 3600 = 0,0035111 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,53 \cdot 25 + 2,2 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 14,35 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 1,8 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 0,94 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{337} = (14,35 + 0,94) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0006881 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{337} = (14,35 \cdot 1 + 0,94 \cdot 1) / 3600 = 0,0042472 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,53 \cdot 30 + 2,2 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 17 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 1,8 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 0,94 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{337} = (17 + 0,94) \cdot 10 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0005382 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{337} = (17 \cdot 1 + 0,94 \cdot 1) / 3600 = 0,0049833 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,53 \cdot 30 + 2,2 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 17 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 1,8 \cdot 0,4 + 0,22 \cdot 1 = 0,94 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{337} = (17 + 0,94) \cdot 5 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0002691 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{337} = (17 \cdot 1 + 0,94 \cdot 1) / 3600 = 0,0049833 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0030799 + 0,0013287 + 0,000378 + 0,0005688 + 0,0006881 + 0,0005382 + 0,0002691 = 0,0068507 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0009111; 0,0013372; 0,0023333; 0,0035111; 0,0042472; 0,0049833; 0,0049833\} = 0,0049833 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,14 \cdot 4 + 0,4 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 0,83 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,4 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 0,27 \text{ z};$$

$$M^T_{2732} = (0,83 + 0,27) \cdot 313 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0010329 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{2732} = (0,83 \cdot 1 + 0,27 \cdot 1) / 3600 = 0,0003056 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,153 \cdot 6 + 0,45 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 1,208 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,4 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 0,27 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{2732} = (1,208 + 0,27) \cdot 92 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0004079 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{2732} = (1,208 \cdot 1 + 0,27 \cdot 1) / 3600 = 0,0004106 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,17 \cdot 12 + 0,5 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 2,35 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,4 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 0,27 \text{ z};$$

$$M^X_{2732} = (2,35 + 0,27) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0001179 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{2732} = (2,35 \cdot 1 + 0,27 \cdot 1) / 3600 = 0,0007278 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,17 \cdot 20 + 0,5 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 3,71 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,4 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 0,27 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{2732} = (3,71 + 0,27) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0001791 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{2732} = (3,71 \cdot 1 + 0,27 \cdot 1) / 3600 = 0,0011056 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,17 \cdot 25 + 0,5 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 4,56 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,4 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 0,27 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{2732} = (4,56 + 0,27) \cdot 15 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0002174 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{2732} = (4,56 \cdot 1 + 0,27 \cdot 1) / 3600 = 0,0013417 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,17 \cdot 30 + 0,5 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 5,41 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,4 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 0,27 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{2732} = (5,41 + 0,27) \cdot 10 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0001704 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{2732} = (5,41 \cdot 1 + 0,27 \cdot 1) / 3600 = 0,0015778 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,17 \cdot 30 + 0,5 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 5,41 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,4 \cdot 0,4 + 0,11 \cdot 1 = 0,27 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2732} = (5,41 + 0,27) \cdot 5 \cdot 3 \cdot 10^{-6} = 0,0000852 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{2732} = (5,41 \cdot 1 + 0,27 \cdot 1) / 3600 = 0,0015778 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0010329 + 0,0004079 + 0,0001179 + 0,0001791 + 0,0002174 + 0,0001704 + 0,0000852 = 0,0022108 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0003056; 0,0004106; 0,0007278; 0,0011056; 0,0013417; 0,0015778; 0,0015778\} = 0,0015778 \text{ z/c}.$$

#### Автомобиль-самосвал г.п. 14 т КамАЗ- 65111

$$M^T_1 = 0,408 \cdot 4 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 3,088 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M_{301}^T = (3,088 + 1,456) \cdot 313 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0028445 \text{ m/zod};$$

$$G_{301}^T = (3,088 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0012622 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{\Pi} = 0,616 \cdot 6 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 5,152 \text{ z};$$

$$M_{2}^{\Pi} = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M_{301}^{\Pi} = (5,152 + 1,456) \cdot 92 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0012159 \text{ m/zod};$$

$$G_{301}^{\Pi} = (5,152 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0018356 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^X = 0,616 \cdot 12 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 8,848 \text{ z};$$

$$M_{2}^X = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M_{301}^X = (8,848 + 1,456) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003091 \text{ m/zod};$$

$$G_{301}^X = (8,848 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0028622 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,616 \cdot 20 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 13,776 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M_{301}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (13,776 + 1,456) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000457 \text{ m/zod};$$

$$G_{301}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (13,776 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0042311 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,616 \cdot 25 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 16,856 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M_{301}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (16,856 + 1,456) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0005494 \text{ m/zod};$$

$$G_{301}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (16,856 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0050867 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 0,616 \cdot 30 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 19,936 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M_{301}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = (19,936 + 1,456) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004278 \text{ m/zod};$$

$$G_{301}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = (19,936 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0059422 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-25^{\circ}\text{C}} = 0,616 \cdot 30 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 19,936 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-25^{\circ}\text{C}} = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M_{301}^{X-25^{\circ}\text{C}} = (19,936 + 1,456) \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002139 \text{ m/zod};$$

$$G_{301}^{X-25^{\circ}\text{C}} = (19,936 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0059422 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0028445 + 0,0012159 + 0,0003091 + 0,000457 + 0,0005494 + 0,0004278 + 0,0002139 = 0,0060176 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0012622; 0,0018356; 0,0028622; 0,0042311; 0,0050867; 0,0059422; 0,0059422\} = 0,0059422 \text{ z/c}.$$

$$M_{1}^T = 0,0663 \cdot 4 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,5018 \text{ z};$$

$$M_{2}^T = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M_{304}^T = (0,5018 + 0,2366) \cdot 313 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004622 \text{ m/zod};$$

$$G_{304}^T = (0,5018 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0002051 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{\Pi} = 0,1 \cdot 6 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,8366 \text{ z};$$

$$M_{2}^{\Pi} = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M_{304}^{\Pi} = (0,8366 + 0,2366) \cdot 92 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001975 \text{ m/zod};$$

$$G_{304}^{\Pi} = (0,8366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0002981 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^X = 0,1 \cdot 12 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 1,4366 \text{ z};$$

$$M_{2}^X = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M_{304}^X = (1,4366 + 0,2366) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000502 \text{ m/zod};$$

$$G_{304}^X = (1,4366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0004648 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,1 \cdot 20 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 2,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{304} = (2,2366 + 0,2366) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000742 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{304} = (2,2366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,000687 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 = 0,1 \cdot 25 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 2,7366 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{304} = (2,7366 + 0,2366) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000892 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{304} = (2,7366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0008259 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,1 \cdot 30 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 3,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{304} = (3,2366 + 0,2366) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000695 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{304} = (3,2366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0009648 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,1 \cdot 30 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 3,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} = (3,2366 + 0,2366) \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000347 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} = (3,2366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0009648 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0004622 + 0,0001975 + 0,0000502 + 0,0000742 + 0,0000892 + 0,0000695 + 0,0000347 = 0,0009775 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0002051; 0,0002981; 0,0004648; 0,000687; 0,0008259; 0,0009648; 0,0009648\} = 0,0009648 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,019 \cdot 4 + 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,175 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^T_{328} = (0,175 + 0,099) \cdot 313 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001715 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{328} = (0,175 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0000761 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0342 \cdot 6 + 0,27 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,3322 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{328} = (0,3322 + 0,099) \cdot 92 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000793 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{328} = (0,3322 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0001198 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,038 \cdot 12 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,595 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^X_{328} = (0,595 + 0,099) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000208 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{328} = (0,595 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0001928 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 = 0,038 \cdot 20 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,899 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{328} = (0,899 + 0,099) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000299 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{328} = (0,899 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0002772 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 = 0,038 \cdot 25 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 1,089 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{328} = (1,089 + 0,099) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000356 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{328} = (1,089 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,00033 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,038 \cdot 30 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 1,279 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{328} = (1,279 + 0,099) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000276 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{328} = (1,279 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0003828 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,038 \cdot 30 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 1,279 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{328} = (1,279 + 0,099) \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000138 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{328} = (1,279 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0003828 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0001715 + 0,0000793 + 0,0000208 + 0,0000299 + 0,0000356 + 0,0000276 + 0,0000138 = 0,0003786 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0000761; 0,0001198; 0,0001928; 0,0002772; 0,00033; 0,0003828; 0,0003828\} = 0,0003828 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,1 \cdot 4 + 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,69 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^T_{330} = (0,69 + 0,29) \cdot 313 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0006135 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{330} = (0,69 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0002722 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,108 \cdot 6 + 0,531 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,9604 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{330} = (0,9604 + 0,29) \cdot 92 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002301 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{330} = (0,9604 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0003473 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,12 \cdot 12 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 1,776 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^X_{330} = (1,776 + 0,29) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000062 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{330} = (1,776 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0005739 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,12 \cdot 20 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 2,736 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (2,736 + 0,29) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000908 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (2,736 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0008406 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,12 \cdot 25 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 3,336 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (3,336 + 0,29) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001088 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (3,336 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0010072 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,12 \cdot 30 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 3,936 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (3,936 + 0,29) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000845 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (3,936 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0011739 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,12 \cdot 30 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 3,936 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{330} = (3,936 + 0,29) \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000423 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{330} = (3,936 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0011739 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0006135 + 0,0002301 + 0,000062 + 0,0000908 + 0,0001088 + 0,0000845 + 0,0000423 = 0,0012319 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0002722; 0,0003473; 0,0005739; 0,0008406; 0,0010072; 0,0011739; 0,0011739\} = 0,0011739 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 1,34 \cdot 4 + 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 8,16 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^T_{337} = (8,16 + 2,8) \cdot 313 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,006861 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{337} = (8,16 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0030444 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 1,8 \cdot 6 + 5,31 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 13,764 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{337} = (13,764 + 2,8) \cdot 92 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0030478 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{337} = (13,764 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0046011 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 2 \cdot 12 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 27,2 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^X_{337} = (27,2 + 2,8) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0009 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{337} = (27,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0083333 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 = 2 \cdot 20 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 43,2 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} = (43,2 + 2,8) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00138 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} = (43,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0127778 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 = 2 \cdot 25 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 53,2 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} = (53,2 + 2,8) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00168 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} = (53,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0155556 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 = 2 \cdot 30 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 63,2 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (63,2 + 2,8) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00132 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (63,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0183333 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 2 \cdot 30 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 63,2 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (63,2 + 2,8) \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00066 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (63,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0183333 \text{ z/c};$$

$$M = 0,006861 + 0,0030478 + 0,0009 + 0,00138 + 0,00168 + 0,00132 + 0,00066 = 0,0158487 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0030444; 0,0046011; 0,0083333; 0,0127778; 0,0155556; 0,0183333; 0,0183333\} = 0,0183333 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,59 \cdot 4 + 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 3,06 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M^T_{2732} = (3,06 + 0,7) \cdot 313 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0023538 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{2732} = (3,06 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0010444 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,639 \cdot 6 + 0,72 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 4,542 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{2732} = (4,542 + 0,7) \cdot 92 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0009645 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{2732} = (4,542 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0014561 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,71 \cdot 12 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 9,26 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M^X_{2732} = (9,26 + 0,7) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002988 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{2732} = (9,26 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0027667 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 = 0,71 \cdot 20 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 14,94 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{2732} = (14,94 + 0,7) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004692 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{2732} = (14,94 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0043444 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,71 \cdot 25 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 18,49 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{2732} = (18,49 + 0,7) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0005757 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{2732} = (18,49 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0053306 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,71 \cdot 30 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 22,04 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{2732} = (22,04 + 0,7) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004548 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{2732} = (22,04 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0063167 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,71 \cdot 30 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 22,04 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{2732} = (22,04 + 0,7) \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002274 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{2732} = (22,04 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0063167 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0023538 + 0,0009645 + 0,0002988 + 0,0004692 + 0,0005757 + 0,0004548 + 0,0002274 = 0,0053442 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0010444; 0,0014561; 0,0027667; 0,0043444; 0,0053306; 0,0063167; 0,0063167\} = 0,0063167 \text{ z/c}.$$

#### Автобетоносмеситель емкость Камаз 58146Z

$$M^T_1 = 0,408 \cdot 4 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 3,088 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M^T_{301} = (3,088 + 1,456) \cdot 313 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0028445 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{301} = (3,088 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0012622 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,616 \cdot 6 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 5,152 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{301} = (5,152 + 1,456) \cdot 92 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0012159 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{301} = (5,152 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0018356 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,616 \cdot 12 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 8,848 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M^X_{301} = (8,848 + 1,456) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0003091 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{301} = (8,848 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0028622 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,616 \cdot 20 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 13,776 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{301} = (13,776 + 1,456) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000457 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{301} = (13,776 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0042311 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,616 \cdot 25 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 16,856 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (16,856 + 1,456) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0005494 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{301} = (16,856 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0050867 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,616 \cdot 30 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 19,936 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (19,936 + 1,456) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004278 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{301} = (19,936 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0059422 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,616 \cdot 30 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 19,936 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{301} = (19,936 + 1,456) \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002139 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{301} = (19,936 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0059422 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0028445 + 0,0012159 + 0,0003091 + 0,000457 + 0,0005494 + 0,0004278 + 0,0002139 = 0,0060176 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0012622; 0,0018356; 0,0028622; 0,0042311; 0,0050867; 0,0059422; 0,0059422\} = 0,0059422 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,0663 \cdot 4 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,5018 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^T_{304} = (0,5018 + 0,2366) \cdot 313 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004622 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{304} = (0,5018 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0002051 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,1 \cdot 6 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,8366 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{304} = (0,8366 + 0,2366) \cdot 92 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001975 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{304} = (0,8366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0002981 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,1 \cdot 12 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 1,4366 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^X_{304} = (1,4366 + 0,2366) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000502 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{304} = (1,4366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0004648 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,1 \cdot 20 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 2,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (2,2366 + 0,2366) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000742 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (2,2366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,000687 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,1 \cdot 25 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 2,7366 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (2,7366 + 0,2366) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000892 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{304} = (2,7366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0008259 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,1 \cdot 30 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 3,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (3,2366 + 0,2366) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000695 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{304} = (3,2366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0009648 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,1 \cdot 30 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 3,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{304} = (3,2366 + 0,2366) \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000347 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{304} = (3,2366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0009648 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0004622 + 0,0001975 + 0,0000502 + 0,0000742 + 0,0000892 + 0,0000695 + 0,0000347 = 0,0009775 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0002051; 0,0002981; 0,0004648; 0,000687; 0,0008259; 0,0009648; 0,0009648\} = 0,0009648 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,019 \cdot 4 + 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,175 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^T_{328} = (0,175 + 0,099) \cdot 313 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001715 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{328} = (0,175 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0000761 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0342 \cdot 6 + 0,27 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,3322 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{328} = (0,3322 + 0,099) \cdot 92 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000793 \text{ m/zod};$$

$$G_{328}^{\Pi} = (0,3322 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0001198 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^X = 0,038 \cdot 12 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,595 \text{ z};$$

$$M_{2}^X = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M_{328}^X = (0,595 + 0,099) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000208 \text{ m/zod};$$

$$G_{328}^X = (0,595 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0001928 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,038 \cdot 20 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,899 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M_{328}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (0,899 + 0,099) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000299 \text{ m/zod};$$

$$G_{328}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (0,899 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0002772 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,038 \cdot 25 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 1,089 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M_{328}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (1,089 + 0,099) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000356 \text{ m/zod};$$

$$G_{328}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (1,089 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,00033 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 0,038 \cdot 30 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 1,279 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M_{328}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = (1,279 + 0,099) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000276 \text{ m/zod};$$

$$G_{328}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = (1,279 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0003828 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-25^{\circ}\text{C}} = 0,038 \cdot 30 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 1,279 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-25^{\circ}\text{C}} = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M_{328}^{X-25^{\circ}\text{C}} = (1,279 + 0,099) \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000138 \text{ m/zod};$$

$$G_{328}^{X-25^{\circ}\text{C}} = (1,279 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0003828 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0001715 + 0,0000793 + 0,0000208 + 0,0000299 + 0,0000356 + 0,0000276 + 0,0000138 = 0,0003786 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0000761; 0,0001198; 0,0001928; 0,0002772; 0,00033; 0,0003828; 0,0003828\} = 0,0003828 \text{ z/c}.$$

$$M_{1}^T = 0,1 \cdot 4 + 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,69 \text{ z};$$

$$M_{2}^T = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M_{330}^T = (0,69 + 0,29) \cdot 313 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0006135 \text{ m/zod};$$

$$G_{330}^T = (0,69 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0002722 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{\Pi} = 0,108 \cdot 6 + 0,531 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,9604 \text{ z};$$

$$M_{2}^{\Pi} = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M_{330}^{\Pi} = (0,9604 + 0,29) \cdot 92 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002301 \text{ m/zod};$$

$$G_{330}^{\Pi} = (0,9604 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0003473 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^X = 0,12 \cdot 12 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 1,776 \text{ z};$$

$$M_{2}^X = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M_{330}^X = (1,776 + 0,29) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000062 \text{ m/zod};$$

$$G_{330}^X = (1,776 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0005739 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,12 \cdot 20 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 2,736 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M_{330}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (2,736 + 0,29) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000908 \text{ m/zod};$$

$$G_{330}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (2,736 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0008406 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,12 \cdot 25 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 3,336 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} = (3,336 + 0,29) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0001088 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{330} = (3,336 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0010072 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,12 \cdot 30 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 3,936 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (3,936 + 0,29) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000845 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (3,936 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0011739 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,12 \cdot 30 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 3,936 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (3,936 + 0,29) \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000423 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{330} = (3,936 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0011739 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0006135 + 0,0002301 + 0,000062 + 0,0000908 + 0,0001088 + 0,0000845 + 0,0000423 = 0,0012319 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0002722; 0,0003473; 0,0005739; 0,0008406; 0,0010072; 0,0011739; 0,0011739\} = 0,0011739 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 1,34 \cdot 4 + 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 8,16 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^T_{337} = (8,16 + 2,8) \cdot 313 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,006861 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{337} = (8,16 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0030444 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 1,8 \cdot 6 + 5,31 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 13,764 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{337} = (13,764 + 2,8) \cdot 92 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0030478 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{337} = (13,764 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0046011 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 2 \cdot 12 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 27,2 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^X_{337} = (27,2 + 2,8) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0009 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{337} = (27,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0083333 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 = 2 \cdot 20 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 43,2 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} = (43,2 + 2,8) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00138 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{337} = (43,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0127778 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 = 2 \cdot 25 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 53,2 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} = (53,2 + 2,8) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00168 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{337} = (53,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0155556 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 = 2 \cdot 30 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 63,2 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (63,2 + 2,8) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00132 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (63,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0183333 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 2 \cdot 30 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 63,2 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (63,2 + 2,8) \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,00066 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{337} = (63,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0183333 \text{ z/c};$$

$$M = 0,006861 + 0,0030478 + 0,0009 + 0,00138 + 0,00168 + 0,00132 + 0,00066 = 0,0158487 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0030444; 0,0046011; 0,0083333; 0,0127778; 0,0155556; 0,0183333; 0,0183333\} = 0,0183333 \text{ з/с.}$$

$$\begin{aligned} M^I_1 &= 0,59 \cdot 4 + 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 3,06 \text{ з;} \\ M^I_2 &= 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ з;} \\ M^I_{2732} &= (3,06 + 0,7) \cdot 313 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0023538 \text{ м/год;} \\ G^I_{2732} &= (3,06 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0010444 \text{ з/с;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M^II_1 &= 0,639 \cdot 6 + 0,72 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 4,542 \text{ з;} \\ M^II_2 &= 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ з;} \\ M^II_{2732} &= (4,542 + 0,7) \cdot 92 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0009645 \text{ м/год;} \\ G^II_{2732} &= (4,542 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0014561 \text{ з/с;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M^X_1 &= 0,71 \cdot 12 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 9,26 \text{ з;} \\ M^X_2 &= 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ з;} \\ M^X_{2732} &= (9,26 + 0,7) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002988 \text{ м/год;} \\ G^X_{2732} &= (9,26 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0027667 \text{ з/с;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M^{X-10..-15^\circ C}_1 &= 0,71 \cdot 20 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 14,94 \text{ з;} \\ M^{X-10..-15^\circ C}_2 &= 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ з;} \\ M^{X-10..-15^\circ C}_{2732} &= (14,94 + 0,7) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004692 \text{ м/год;} \\ G^{X-10..-15^\circ C}_{2732} &= (14,94 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0043444 \text{ з/с;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M^{X-15..-20^\circ C}_1 &= 0,71 \cdot 25 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 18,49 \text{ з;} \\ M^{X-15..-20^\circ C}_2 &= 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ з;} \\ M^{X-15..-20^\circ C}_{2732} &= (18,49 + 0,7) \cdot 15 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0005757 \text{ м/год;} \\ G^{X-15..-20^\circ C}_{2732} &= (18,49 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0053306 \text{ з/с;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M^{X-20..-25^\circ C}_1 &= 0,71 \cdot 30 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 22,04 \text{ з;} \\ M^{X-20..-25^\circ C}_2 &= 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ з;} \\ M^{X-20..-25^\circ C}_{2732} &= (22,04 + 0,7) \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004548 \text{ м/год;} \\ G^{X-20..-25^\circ C}_{2732} &= (22,04 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0063167 \text{ з/с;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M^{X-25^\circ C}_1 &= 0,71 \cdot 30 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 22,04 \text{ з;} \\ M^{X-25^\circ C}_2 &= 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ з;} \\ M^{X-25^\circ C}_{2732} &= (22,04 + 0,7) \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002274 \text{ м/год;} \\ G^{X-25^\circ C}_{2732} &= (22,04 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0063167 \text{ з/с;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M &= 0,0023538 + 0,0009645 + 0,0002988 + 0,0004692 + 0,0005757 + 0,0004548 + 0,0002274 = 0,0053442 \text{ м/год;} \\ G &= \max\{0,0010444; 0,0014561; 0,0027667; 0,0043444; 0,0053306; 0,0063167; 0,0063167\} = 0,0063167 \text{ з/с.} \end{aligned}$$

#### Автомобиль бортовой г.п. 12 т. КамАЗ 43118

$$\begin{aligned} M^I_1 &= 0,408 \cdot 4 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 3,088 \text{ з;} \\ M^I_2 &= 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ з;} \\ M^I_{301} &= (3,088 + 1,456) \cdot 313 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0056891 \text{ м/год;} \\ G^I_{301} &= (3,088 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0012622 \text{ з/с;} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M^II_1 &= 0,616 \cdot 6 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 5,152 \text{ з;} \\ M^II_2 &= 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ з;} \\ M^II_{301} &= (5,152 + 1,456) \cdot 92 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0024317 \text{ м/год;} \\ G^II_{301} &= (5,152 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0018356 \text{ з/с;} \end{aligned}$$

$$M^X_1 = 0,616 \cdot 12 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 8,848 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M^X_{301} = (8,848 + 1,456) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0006182 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{301} = (8,848 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0028622 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,616 \cdot 20 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 13,776 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{301} = (13,776 + 1,456) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0009139 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{301} = (13,776 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0042311 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 0,616 \cdot 25 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 16,856 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{301} = (16,856 + 1,456) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0010987 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^\circ C}_{301} = (16,856 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0050867 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_1 = 0,616 \cdot 30 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 19,936 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^\circ C}_{301} = (19,936 + 1,456) \cdot 10 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0008557 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^\circ C}_{301} = (19,936 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0059422 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^\circ C}_1 = 0,616 \cdot 30 + 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 19,936 \text{ z};$$

$$M^{X-25^\circ C}_2 = 2,72 \cdot 0,4 + 0,368 \cdot 1 = 1,456 \text{ z};$$

$$M^{X-25^\circ C}_{301} = (19,936 + 1,456) \cdot 5 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0004278 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^\circ C}_{301} = (19,936 \cdot 1 + 1,456 \cdot 1) / 3600 = 0,0059422 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0056891 + 0,0024317 + 0,0006182 + 0,0009139 + 0,0010987 + 0,0008557 + 0,0004278 = 0,0120352 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0012622; 0,0018356; 0,0028622; 0,0042311; 0,0050867; 0,0059422; 0,0059422\} = 0,0059422 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,0663 \cdot 4 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,5018 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^T_{304} = (0,5018 + 0,2366) \cdot 313 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0009245 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{304} = (0,5018 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0002051 \text{ z/c};$$

$$M^\Pi_1 = 0,1 \cdot 6 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,8366 \text{ z};$$

$$M^\Pi_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^\Pi_{304} = (0,8366 + 0,2366) \cdot 92 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0003949 \text{ m/zod};$$

$$G^\Pi_{304} = (0,8366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0002981 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,1 \cdot 12 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 1,4366 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^X_{304} = (1,4366 + 0,2366) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0001004 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{304} = (1,4366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0004648 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,1 \cdot 20 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 2,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{304} = (2,2366 + 0,2366) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0001484 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{304} = (2,2366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,000687 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_1 = 0,1 \cdot 25 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 2,7366 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^\circ C}_{304} = (2,7366 + 0,2366) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0001784 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{304} = (2,7366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0008259 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,1 \cdot 30 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 3,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{304} = (3,2366 + 0,2366) \cdot 10 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0001389 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{304} = (3,2366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0009648 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,1 \cdot 30 + 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 3,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,442 \cdot 0,4 + 0,0598 \cdot 1 = 0,2366 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} = (3,2366 + 0,2366) \cdot 5 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0000695 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{304} = (3,2366 \cdot 1 + 0,2366 \cdot 1) / 3600 = 0,0009648 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0009245 + 0,0003949 + 0,0001004 + 0,0001484 + 0,0001784 + 0,0001389 + 0,0000695 = 0,001955 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0002051; 0,0002981; 0,0004648; 0,000687; 0,0008259; 0,0009648; 0,0009648\} = 0,0009648 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,019 \cdot 4 + 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,175 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^T_{328} = (0,175 + 0,099) \cdot 313 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,000343 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{328} = (0,175 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0000761 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0342 \cdot 6 + 0,27 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,3322 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{328} = (0,3322 + 0,099) \cdot 92 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0001587 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{328} = (0,3322 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0001198 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,038 \cdot 12 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,595 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^X_{328} = (0,595 + 0,099) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0000416 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{328} = (0,595 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0001928 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_1 = 0,038 \cdot 20 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,899 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{328} = (0,899 + 0,099) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0000599 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}\text{C}}_{328} = (0,899 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0002772 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_1 = 0,038 \cdot 25 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 1,089 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{328} = (1,089 + 0,099) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0000713 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}\text{C}}_{328} = (1,089 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,00033 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,038 \cdot 30 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 1,279 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{328} = (1,279 + 0,099) \cdot 10 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0000551 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{328} = (1,279 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0003828 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,038 \cdot 30 + 0,3 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 1,279 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,2 \cdot 0,4 + 0,019 \cdot 1 = 0,099 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{328} = (1,279 + 0,099) \cdot 5 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0000276 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{328} = (1,279 \cdot 1 + 0,099 \cdot 1) / 3600 = 0,0003828 \text{ z/c};$$

$$M = 0,000343 + 0,0001587 + 0,0000416 + 0,0000599 + 0,0000713 + 0,0000551 + 0,0000276 = 0,0007572 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0000761; 0,0001198; 0,0001928; 0,0002772; 0,00033; 0,0003828; 0,0003828\} = 0,0003828 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,1 \cdot 4 + 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,69 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^T_{330} = (0,69 + 0,29) \cdot 313 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,001227 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{330} = (0,69 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0002722 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,108 \cdot 6 + 0,531 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,9604 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{330} = (0,9604 + 0,29) \cdot 92 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0004601 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{330} = (0,9604 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0003473 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,12 \cdot 12 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 1,776 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^X_{330} = (1,776 + 0,29) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,000124 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{330} = (1,776 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0005739 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,12 \cdot 20 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 2,736 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (2,736 + 0,29) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0001816 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (2,736 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0008406 \text{ z/c};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_1 = 0,12 \cdot 25 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 3,336 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (3,336 + 0,29) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0002176 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-15..-20^{\circ}C}_{330} = (3,336 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0010072 \text{ z/c};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_1 = 0,12 \cdot 30 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 3,936 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (3,936 + 0,29) \cdot 10 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,000169 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}C}_{330} = (3,936 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0011739 \text{ z/c};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_1 = 0,12 \cdot 30 + 0,59 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 3,936 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_2 = 0,475 \cdot 0,4 + 0,1 \cdot 1 = 0,29 \text{ z};$$

$$M^{X-25^{\circ}C}_{330} = (3,936 + 0,29) \cdot 5 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0000845 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-25^{\circ}C}_{330} = (3,936 \cdot 1 + 0,29 \cdot 1) / 3600 = 0,0011739 \text{ z/c};$$

$$M = 0,001227 + 0,0004601 + 0,000124 + 0,0001816 + 0,0002176 + 0,000169 + 0,0000845 = 0,0024637 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0002722; 0,0003473; 0,0005739; 0,0008406; 0,0010072; 0,0011739; 0,0011739\} = 0,0011739 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 1,34 \cdot 4 + 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 8,16 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^T_{337} = (8,16 + 2,8) \cdot 313 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0137219 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{337} = (8,16 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0030444 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 1,8 \cdot 6 + 5,31 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 13,764 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{337} = (13,764 + 2,8) \cdot 92 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0060956 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{337} = (13,764 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0046011 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 2 \cdot 12 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 27,2 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M^X_{337} = (27,2 + 2,8) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0018 \text{ m/zod};$$

$$G_{337}^X = (27,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0083333 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 2 \cdot 20 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 43,2 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M_{337}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (43,2 + 2,8) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,00276 \text{ m/zod};$$

$$G_{337}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (43,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0127778 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 2 \cdot 25 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 53,2 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M_{337}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (53,2 + 2,8) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,00336 \text{ m/zod};$$

$$G_{337}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (53,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0155556 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 2 \cdot 30 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 63,2 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M_{337}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = (63,2 + 2,8) \cdot 10 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,00264 \text{ m/zod};$$

$$G_{337}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = (63,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0183333 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-25^{\circ}\text{C}} = 2 \cdot 30 + 5,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 63,2 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-25^{\circ}\text{C}} = 4,9 \cdot 0,4 + 0,84 \cdot 1 = 2,8 \text{ z};$$

$$M_{337}^{X-25^{\circ}\text{C}} = (63,2 + 2,8) \cdot 5 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,00132 \text{ m/zod};$$

$$G_{337}^{X-25^{\circ}\text{C}} = (63,2 \cdot 1 + 2,8 \cdot 1) / 3600 = 0,0183333 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0137219 + 0,0060956 + 0,0018 + 0,00276 + 0,00336 + 0,00264 + 0,00132 = 0,0316975 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0030444; 0,0046011; 0,0083333; 0,0127778; 0,0155556; 0,0183333; 0,0183333\} = 0,0183333 \text{ z/c}.$$

$$M_{1}^T = 0,59 \cdot 4 + 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 3,06 \text{ z};$$

$$M_{2}^T = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M_{2732}^T = (3,06 + 0,7) \cdot 313 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0047075 \text{ m/zod};$$

$$G_{2732}^T = (3,06 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0010444 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{\text{II}} = 0,639 \cdot 6 + 0,72 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 4,542 \text{ z};$$

$$M_{2}^{\text{II}} = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M_{2732}^{\text{II}} = (4,542 + 0,7) \cdot 92 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0019291 \text{ m/zod};$$

$$G_{2732}^{\text{II}} = (4,542 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0014561 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^X = 0,71 \cdot 12 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 9,26 \text{ z};$$

$$M_{2}^X = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M_{2732}^X = (9,26 + 0,7) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0005976 \text{ m/zod};$$

$$G_{2732}^X = (9,26 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0027667 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,71 \cdot 20 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 14,94 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M_{2732}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (14,94 + 0,7) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0009384 \text{ m/zod};$$

$$G_{2732}^{X-10..-15^{\circ}\text{C}} = (14,94 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0043444 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,71 \cdot 25 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 18,49 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M_{2732}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (18,49 + 0,7) \cdot 15 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0011514 \text{ m/zod};$$

$$G_{2732}^{X-15..-20^{\circ}\text{C}} = (18,49 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0053306 \text{ z/c};$$

$$M_{1}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 0,71 \cdot 30 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 22,04 \text{ z};$$

$$M_{2}^{X-20..-25^{\circ}\text{C}} = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ z};$$

$$M^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{2732} = (22,04 + 0,7) \cdot 10 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0009096 \text{ m/год};$$

$$G^{X-20..-25^{\circ}\text{C}}_{2732} = (22,04 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0063167 \text{ г/с};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_1 = 0,71 \cdot 30 + 0,8 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 22,04 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_2 = 0,7 \cdot 0,4 + 0,42 \cdot 1 = 0,7 \text{ г};$$

$$M^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2732} = (22,04 + 0,7) \cdot 5 \cdot 4 \cdot 10^{-6} = 0,0004548 \text{ m/год};$$

$$G^{X-25^{\circ}\text{C}}_{2732} = (22,04 \cdot 1 + 0,7 \cdot 1) / 3600 = 0,0063167 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0047075 + 0,0019291 + 0,0005976 + 0,0009384 + 0,0011514 + 0,0009096 + 0,0004548 = 0,0106884 \text{ m/год};$$

$$G = \max\{0,0010444; 0,0014561; 0,0027667; 0,0043444; 0,0053306; 0,0063167; 0,0063167\} = 0,0063167 \text{ г/с}.$$

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.

### 2.1.1 ИЗА №3

В процессе эксплуатации стационарных дизельных установок в атмосферу с отработавшими газами выделяются вредные (загрязняющие) вещества.

В качестве исходных данных для расчета максимальных разовых выбросов используются сведения из технической документации дизельной установки об эксплуатационной мощности (если сведения об эксплуатационной мощности не приводятся, - то номинальной мощности), а для расчета валовых выбросов в атмосферу, - результаты учетных сведений о годовом расходе топлива дизельного двигателя.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методикой расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. СПб, 2001».

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 2.1.1.1.

Таблица 2.1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1373333	0,344
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0223167	0,0559
328	Углерод (Сажа)	0,0116667	0,03
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0183333	0,045
337	Углерод оксид	0,12	0,3
703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000002	0,0000006
1325	Формальдегид	0,0025	0,006
2732	Керосин	0,06	0,15

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 2.1.1.2.

Таблица 2.1.1.2 - Исходные данные для расчета

Данные	Мощность, кВт	Расход топлива, т/год	Удельный расход, г/кВт·ч	Одновременность
Компрессор передвижной ЗИФ ПВ-5М. Группа А. Маломощные быстроходные и повышенной быстроходности ( $N_e < 73,6$ кВт; $n = 1000-3000$ об/мин). До ремонта.	60	10	250	+

Максимальный выброс  $i$ -го вещества стационарной дизельной установкой определяется по формуле (2.1.1.1):

$$M_i = (1 / 3600) \cdot e_{Mi} \cdot P_{Э}, \text{ г/с} \quad (2.1.1.1)$$

где  $e_{Mi}$  - выброс  $i$ -го вредного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности,  $\text{г/кВт} \cdot \text{ч}$ ;

$P_{Э}$  - эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки,  $\text{кВт}$ ;

$(1 / 3600)$  – коэффициент пересчета из часов в секунды.

Валовый выброс  $i$ -го вещества за год стационарной дизельной установкой определяется по формуле (2.1.1.2):

$$W_{Эi} = (1 / 1000) \cdot q_{Эi} \cdot G_T, m/год \quad (2.1.1.2)$$

где  $q_{Эi}$  - выброс  $i$ -го вредного вещества, приходящегося на 1 кг топлива, при работе стационарной дизельной установки с учетом совокупности режимов, составляющих эксплуатационный цикл, г/кг;  
 $G_T$  - расход топлива стационарной дизельной установкой за год, т;  
 (1 / 1000) – коэффициент пересчета килограмм в тонны.

Расход отработавших газов от стационарной дизельной установки определяется по формуле (2.1.1.3):

$$G_{OG} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot b_{Э} \cdot P_{Э}, кг/с \quad (2.1.1.3)$$

где  $b_{Э}$  - удельный расход топлива на эксплуатационном (или номинальном) режиме работы двигателя, г/кВт · ч.

Объемный расход отработавших газов определяется по формуле (2.1.1.4):

$$Q_{OG} = G_{OG} / \gamma_{OG}, м^3/с \quad (2.1.1.4)$$

где  $\gamma_{OG}$  - удельный вес отработавших газов, рассчитываемый по формуле (2.1.1.5):

$$\gamma_{OG} = \gamma_{OG(при\ t=0^{\circ}C)} / (1 + T_{OG} / 273), кг/м^3 \quad (2.1.1.5)$$

где  $\gamma_{OG(при\ t=0^{\circ}C)}$  - удельный вес отработавших газов при температуре 0°C,  $\gamma_{OG(при\ t=0^{\circ}C)} = 1,31 \text{ кг/м}^3$ ;  
 $T_{OG}$  - температура отработавших газов, К.

При организованном выбросе отработавших газов в атмосферу, на удалении от стационарной дизельной установки (высоте) до 5 м, значение их температуры можно принимать равным 450 °С, на удалении от 5 до 10 м - 400 °С.

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

#### Компрессор передвижной ЗИФ ПВ-5М

*Азота диоксид (Азот (IV) оксид)*

$$M = (1 / 3600) \cdot 8,24 \cdot 60 = 0,1373333 \text{ г/с};$$

$$W_{Э} = (1 / 1000) \cdot 34,4 \cdot 10 = 0,344 \text{ т/год}.$$

*Азот (II) оксид (Азота оксид)*

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,339 \cdot 60 = 0,0223167 \text{ г/с};$$

$$W_{Э} = (1 / 1000) \cdot 5,59 \cdot 10 = 0,0559 \text{ т/год}.$$

*Углерод (Сажа)*

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,7 \cdot 60 = 0,0116667 \text{ г/с};$$

$$W_{Э} = (1 / 1000) \cdot 3 \cdot 10 = 0,03 \text{ т/год}.$$

*Сера диоксид (Ангидрид сернистый)*

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,1 \cdot 60 = 0,0183333 \text{ г/с};$$

$$W_{Э} = (1 / 1000) \cdot 4,5 \cdot 10 = 0,045 \text{ т/год}.$$

*Углерод оксид*

$$M = (1 / 3600) \cdot 7,2 \cdot 60 = 0,12 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{э}} = (1 / 1000) \cdot 30 \cdot 10 = 0,3 \text{ т/год.}$$

*Бенз/а/тирен (3,4-Бензтирен)*

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,000013 \cdot 60 = 0,0000002 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{э}} = (1 / 1000) \cdot 0,000055 \cdot 10 = 0,0000006 \text{ т/год.}$$

*Формальдегид*

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,15 \cdot 60 = 0,0025 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{э}} = (1 / 1000) \cdot 0,6 \cdot 10 = 0,006 \text{ т/год.}$$

*Керосин*

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,6 \cdot 60 = 0,06 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{э}} = (1 / 1000) \cdot 15 \cdot 10 = 0,15 \text{ т/год.}$$

Расчет объемного расхода отработавших газов приведен ниже.

$$G_{\text{ог}} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 250 \cdot 60 = 0,1308 \text{ кг/с.}$$

- на удалении (высоте) до 5 м,  $T_{\text{ог}} = 723 \text{ К (450 } ^\circ\text{C)}$ :

$$\gamma_{\text{ог}} = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ог}} = 0,1308 / 0,359066 = 0,3643 \text{ м}^3/\text{с};$$

- на удалении (высоте) 5-10 м,  $T_{\text{ог}} = 673 \text{ К (400 } ^\circ\text{C)}$ :

$$\gamma_{\text{ог}} = 1,31 / (1 + 673 / 273) = 0,3780444 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ог}} = 0,1308 / 0,3780444 = 0,346 \text{ м}^3/\text{с.}$$

### 2.1.1 корпус 5 и 5 а (ИЗА №4)

При определении выделений (выбросов) в сварочных процессах используются расчетные методы с применением удельных показателей выделения загрязняющих веществ (на единицу массы расходуемых сварочных материалов; на длину реза; на единицу оборудования; на единицу массы расходуемых наплавочных материалов).

При выполнении сварочных работ атмосферный воздух загрязняется сварочным аэрозолем, в составе которого в зависимости от вида сварки, марок электродов и флюса находятся вредные для здоровья оксиды металлов, а также газообразные соединения.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей). СПб., 2015.

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 2.1.1.1.

Таблица 2.1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
123	диЖелезо триоксид (Железа оксид)	0,0010556	0,002736

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 2.1.1.2.

Таблица № 2.1.1.2- Исходные данные для расчета

Наименование	Расчетный параметр		
	характеристика, обозначение	единица	значение
<b>Сварочный аппарат СТН-500. Контактная точечная электросварка высоколегированных сталей. Машины МПТ-75, МПТ-100, МТПШ-75</b>			
	Удельный показатель выделения загрязняющего вещества "х" на единицу оборудования (машину, агрегат и т.п.), $K_{oi}^x$ :		
	123. диЖелезо триоксид (Железа оксид)	г/ч	4,75
	Время работы единицы оборудования за год, $T$	ч	720
	Количество единиц оборудования, $n$	-	2
	Эффективность местных отсосов, $\eta$ в долях единицы:		
	123. диЖелезо триоксид (Железа оксид)	-	0,4
	Одновременность работы	-	нет

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Количество загрязняющих веществ, выделяемых в воздушный бассейн при работе сварочного оборудования, определяется по формуле (2.1.1.1):

$$M_{bi} = K_{oi}^x \cdot n \cdot 10^{-3}, \text{ кг/ч} \quad (2.1.1.1)$$

где  $K_{oi}^x$  - удельный показатель выделения загрязняющего вещества "х" на единицу оборудования (машину, агрегат и т.п.), г/ч;

$n$  - количество единиц оборудования.

Когда технологические установки оборудованы местными отсосами, количество загрязняющих веществ, поступающих через них в атмосферу, будет равно количеству выделяющихся вредных веществ, умноженному на значение эффективности местных отсосов в долях единицы.

Валовое количество загрязняющих веществ, выделяющихся при сварочных процессах от оборудования, определяется по формуле (2.1.1.2):

$$M = M_{bi} \cdot T \cdot \eta \cdot 10^{-3}, \text{ т/год} \quad (2.1.1.2)$$

где  $T$  - фактический годовой фонд времени работы оборудования, ч;  
 $\eta$  - эффективность местных отсосов, в долях единицы.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ, выделяющихся при сварочных процессах, определяется по формуле (2.1.1.3):

$$G = 10^3 \cdot M_{bi} \cdot \eta / 3600, \text{ г/с} \quad (2.1.1.3)$$

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

**Сварочный аппарат СТН-500. Контактная точечная электросварка высоколегированных сталей. Машины МПТ-75, МПТ-100, МТПП-75**

*123. диЖелезо триоксид (Железа оксид)*

$$M_{bi} = 4,75 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 0,0095 \text{ кг/ч};$$

$$M = 0,0095 \cdot 720 \cdot 0,4 \cdot 10^{-3} = 0,002736 \text{ т/год};$$

$$G = 10^3 \cdot 0,0095 \cdot 0,4 / 3600 = 0,0010556 \text{ г/с}.$$

## 1.1 корпус 5 и 5 а (ИЗА №5)

Процесс формирования покрытия на поверхности изделия заключается в нанесении лакокрасочного материала (ЛКМ) и его сушке.

Выброс загрязняющих веществ зависит от ряда факторов: способа окраски, производительности применяемого оборудования, состава лакокрасочного материала и др.

В качестве исходных данных для расчета выбросов загрязняющих веществ при различных способах нанесения ЛКМ принимают: фактический или плановый расход окрасочного материала, долю содержания в нем растворителя, долю компонентов лакокрасочного материала, выделяющихся из него в процессах окраски и сушки.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей). СПб., 2015

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
616	Диметилбензол (Ксилол)	0,0118371	0,016875
2752	Уайт-спирит	0,0118371	0,016875
2902	Взвешенные вещества	0,0007234	0,0010313

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 1.1.2.

Таблица 1.1.2 - Исходные данные для расчета

Данные	Расход ЛКМ за год, кг	Месяц наиболее интенсивной работы				Одновременность
		расход ЛКМ, кг	число дней работы	число рабочих часов в день		
				При окраске	При сушке	
Окрасочный агрегат TAIVER GOLD 4200. Эмаль ПФ-115. Окраска безвоздушным методом. Окраска и сушка	75	25	22	6	6	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Количество аэрозоля краски, выделяющегося при нанесении ЛКМ на поверхность изделия (детали), определяется по формуле (1.1.1):

$$P_{ок}^a = 10^{-3} \cdot m_k \cdot (\delta_a / 100) \cdot (1 - f_p / 100) \cdot K_{oc}, m/год \quad (1.1.1)$$

где  $m_k$  - масса краски, используемой для покрытия, кг;

$\delta_a$  - доля краски, потерянной в виде аэрозоля, %;

$f_p$  - доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, %;

$K_{oc}$  - коэффициент оседания аэрозоля краски в зависимости от длины газовой воздушной трубки.

Количество летучей части каждого компонента определяется по формуле (1.1.2):

$$P_{ок}^{пар} = 10^{-3} \cdot m_k \cdot f_p \cdot \delta_p' / 10^4, m/год \quad (1.1.2)$$

где  $m_k$  - масса краски, используемой для покрытия, кг;

$f_p$  - доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, %;

$\delta_p'$  - доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при нанесении покрытия, %.

В процессе сушки происходит практически полный переход летучей части ЛКМ (растворителя) в парообразное состояние. Масса выделившейся летучей части ЛКМ определяется по формуле (1.1.3):

$$P_c^{пар} = 10^{-3} \cdot m_k \cdot f_p \cdot \delta_p'' / 10^4, m/год \quad (1.1.3)$$

где  $m_k$  - масса краски, используемой для покрытия, кг;

$f_p$  - доля летучей части (растворителя) в ЛКМ, %;

$\delta_p''$  - доля растворителя в ЛКМ, выделившегося при сушке покрытия, %.

Расчет максимального выброса производится для операций окраски и сушки отдельно по каждому компоненту по формуле (1.1.4):

$$G_{ок(c)} = \frac{P_{ок(c)} \cdot 10^6}{n \cdot t \cdot 3600}, g/сек \quad (1.1.4)$$

где  $P_{ок(c)}$  - выброс аэрозоля краски либо отдельных компонентов растворителей за месяц напряженной работы при окраске (сушке);

$n$  - число дней работы участка за месяц напряженной работы при окраске (сушке);

$t$  - число рабочих часов в день при окраске (сушке).

При расчете выделения конкретного загрязняющего вещества учитывается в виде дополнительного множителя в формулах (1.1.1-1.1.3) массовая доля данного вещества в составе аэрозоля либо отдельных компонентов растворителей.

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

### **Эмаль ПФ-115**

#### Расчет выброса окрасочного аэрозоля

$$P_{ок} = 10^{-3} \cdot 75 \cdot (2,5 / 100) \cdot (1 - 45 / 100) \cdot 1 = 0,0010313 m/год;$$

$$P'_{ок} = 10^{-3} \cdot 25 \cdot (2,5 / 100) \cdot (1 - 45 / 100) \cdot 1 = 0,0003438 m/месяц;$$

$$G_{ок} = 0,0003438 \cdot 10^6 / (22 \cdot 6 \cdot 3600) = 0,0007234 g/c.$$

#### *2902. Взвешенные вещества*

$$P_{ок} = 0,0010313 \cdot 1 = 0,0010313 m/год;$$

$$G_{ок} = 0,0007234 \cdot 1 = 0,0007234 g/c.$$

#### Расчет выброса летучих компонентов ЛКМ

$$P_{ок} = 10^{-3} \cdot 75 \cdot (45 \cdot 23 / 10^4) = 0,0077625 m/год;$$

$$P_c = 10^{-3} \cdot 75 \cdot (45 \cdot 77 / 10^4) = 0,0259875 m/год;$$

$$\begin{aligned} \Pi &= 0,0077625 + 0,0259875 = 0,03375 \text{ т/год}; \\ \Pi_{ок} &= 10^{-3} \cdot 25 \cdot (45 \cdot 23 / 10^4) = 0,0025875 \text{ т/месяц}; \\ \Pi_c &= 10^{-3} \cdot 25 \cdot (45 \cdot 77 / 10^4) = 0,0086625 \text{ т/месяц}; \\ G_{ок} &= 0,0025875 \cdot 10^6 / (22 \cdot 6 \cdot 3600) = 0,0054451 \text{ г/с}; \\ G_c &= 0,0086625 \cdot 10^6 / (22 \cdot 6 \cdot 3600) = 0,0182292 \text{ г/с}; \\ G &= 0,0054451 + 0,0182292 = 0,0236742 \text{ г/с}. \end{aligned}$$

*616. Диметилбензол (Ксилол)*

$$\begin{aligned} \Pi &= 0,03375 \cdot 0,5 = 0,016875 \text{ т/год}; \\ G &= 0,0236742 \cdot 0,5 = 0,0118371 \text{ г/с}. \end{aligned}$$

*2752. Уайт-спирит*

$$\begin{aligned} \Pi &= 0,03375 \cdot 0,5 = 0,016875 \text{ т/год}; \\ G &= 0,0236742 \cdot 0,5 = 0,0118371 \text{ г/с}. \end{aligned}$$