

## **Инвариантная часть профессионального задания 2го уровня**

заключительного этапа Всероссийской олимпиады профессионального мастерства обучающихся по специальности среднего профессионального 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

### **Технологический расчет**

**городской станции технического обслуживания автомобилей**

### **ВАРИАНТ 1**

**Тамбов 2019**

## ВАРИАНТ 1 - 23.02.03

**Задание № 1**

**Участник:**

### **Выполнить технологический расчет городской СТО**

**Задача №1** Произвести расчет годовых объемов работ.

**Задача №2** Произвести распределение годовых объемов работ по видам работ и месту выполнения.

**Задача №3** Произвести расчет общей численности производственных рабочих по видам работ.

**Задача №4** Произвести расчет числа постов ТО и ТР по видам работ.

**Задача №5** Произвести расчет числа автомобилей - мест ожидания и хранения.

Исходные данные для выполнения задания представлены в таблице 1

Таблица 1

| Марки автомобилей | Годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей, <b>Н<sub>сто</sub></b> | Количество заездов одного автомобиля в год, <b>d</b> | Количество продаваемых в год автомобилей <b>Н<sub>п</sub></b> | Среднейдовой пробег автомобиля <b>L<sub>г</sub></b> , км | Число рабочих дней в году, <b>Д<sub>раб.г</sub></b> | Продолжительность смены, <b>Т<sub>см</sub></b> , ч. |
|-------------------|---|--|---|--|---|---|
| Лада Гранта       | 1200  | 4  | 800   | 14000  | 357   | 8   |

#### **План выполнения профессионального задания.**

Справочные данные принимаются из ОНТП – 01 – 91.

**В расчетах округление производим по правилам округления:**

-трудоемкостей – до десятых долей;

-числа рабочих и постов – до целых чисел.

#### **Задача №1**

1. Произвести расчет трудозатрат на ТО и ТР –  $T_{то-тр}$ , на УМР -  $T_{умр}$ , на приемку и выдачу автомобилей -  $T_{пв}$ , на противокоррозионную защиту -  $T_{пк}$ , на предпродажную подготовку –  $T_{пп}$  и общие трудозатраты  $T_{общ}$ .

## 2. Результаты расчетов внести в таблицу 2

Таблица 2

| №<br>п/п                            | Показатель   | Условное обозначение   | Единица<br>измерения | Значение показателя |          | Количество<br>баллов |      |
|-------------------------------------|--|--|----------------------|---------------------|----------|----------------------|------|
|                                     |  |  |                      | Расчетное           | Принятое | Теор.                | Фак. |
| <b>Расчет годовых объемов работ</b> |  |  |                      |                     |          |                      |      |
| 1                                   | Трудозатра<br>ты на ТО и<br>ТР                             | $T_{то-тр} = N_{сто} \times L_{г} \times t_{то-тр} / 1000$                     |                      | 38640               |          |                      |      |
| 2                                   | Трудозатра<br>ты на УМР                                    | $T_{умр} = (N_{з.умр.то-тр} + N_{з.умр.сам.}) \times t_{умр}$                  |                      | 4320                |          |                      |      |
|                                     |  | $N_{з.умр.то-тр} = N_{сто} \times d$   |                      | 4800                |          |                      |      |
|                                     |  | $N_{зг.умр.сам.} = N_{сто} \times L_{г} / L_{з},$<br>$L_{з} = 1000 \text{ км}$ |                      | 16800               |          |                      |      |
| 3                                   | Трудозатра<br>ты на<br>приемку и<br>выдачу                 | $T_{пв} = N_{сто} \times d \times t_{пв}$                                      |                      | 960                 |          |                      |      |
| 4                                   | Трудозатра<br>ты на<br>противоко<br>розионную<br>обработку | $T_{пк} = N_{з.пк} \times t_{пк}$  |                      | 1080                |          |                      |      |
|                                     |  | $N_{з.пк} = 0,3 \times N_{сто}$  |                      | 360                 |          |                      |      |
| 5                                   | Трудозатра<br>ты на<br>предпродаж<br>ную<br>подготовку     | $T_{пп} = N_{п} \times t_{пп}$   |                      | 2800                |          |                      |      |
| 6                                   | Общие<br>трудозатрат                                       | $T_{общ} = T_{то-тр} + T_{умр} + T_{пв} + T_{пк} + T_{пп}$                     |                      | 47800               |          |                      |      |

## Задача №2

1. Выполнить распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения. Для выбора распределения объема работ проектируемой СТО необходимо предварительно определить число рабочих постов из следующего выражения

$$П = T_{\text{общ}} \times K_n \times K_p / \text{Драб.г} \times T_{\text{см}} \times C \times R_p \times K_{\text{исп.}}$$

$$П = 18 \text{ постов.}$$

где  $T_{\text{общ}}$  - общий годовой объем работ СТО, чел-ч;

$K_n$  - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ( $K_n = 1,15$ );

$K_p$  - доля постовых работ в общем объеме (0,8);

Драб.г - число рабочих дней в году;

$T_{\text{см}}$  - продолжительность смены;

$C$  - число смен;

$R_p$  - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ( $R_p = 1,0$ );

$K_{\text{исп.}}$  - коэффициент использования рабочего времени поста ( $K_{\text{исп.}} = 0,9$ ).

2. По результатам расчетов заполнить таблицу 3

Таблица 3

| № п/п | Вид работ   | Распределение объема работ ТО и ТР по видам |       | Распределение объема работ ТО и ТР по месту выполнения |       |                              |       | Количество баллов |          |
|-------|---|---|-------|--|-------|------------------------------|-------|-------------------|----------|
|       |   |   |       | На рабочих постах                                      |       | На производственных участках |       | Теорет.           | Факт ич. |
|       |   | %   | чел.ч | %  | чел.ч | %                            | чел.ч |                   |          |
| 1     | Диагностические                                     | 7   | 1912  | 100  | 1912  | -                            | -     |                   |          |
| 2     | ТО, смазочные                                       | 18  | 8604  | 100  | 8604  | -                            | -     |                   |          |
| 3     | Регулировочные по установке углов управляемых колес | 4   | 1912  | 100  | 1912  | -                            | -     |                   |          |
| 4     | Ремонт и регулировка тормозов                       | 3   | 1434  | 100  | 1434  | -                            | -     |                   |          |
| 5     | Электротехнические                                  | 4   | 1912  | 80   | 1530  | 20                           | 382   |                   |          |
| 6     | По приборам систем питания                          | 4   | 1912  | 70   | 1338  | 30                           | 574   |                   |          |
| 7     | Аккумуляторные                                      | 2   | 956   | 10   | 96    | 90                           | 860   |                   |          |
| 8     | Шиномонтажные                                       | 2   | 956   | 30   | 287   | 70                           | 669   |                   |          |
| 9     | Ремонт узлов систем и агрегатов                     | 8   | 3824  | 50   | 1912  | 50                           | 1912  |                   |          |
| 10    | Кузовные и арматурные                               | 25  | 11950 | 75   | 8963  | 25                           | 2987  |                   |          |
| 11    | Окрасочные  | 16  | 7648  | 100  | 7648  | -                            | -     |                   |          |
| 12    | Обойные   | 3   | 1434  | 50   | 717   | 50                           | 717   |                   |          |
| 13    | Слесарно-механические                               | 7   | 3346  | -  | -     | 100                          | 3346  |                   |          |
| 14    | Итого   | 100   | 47800 |  | 36353 |                              | 11447 |                   |          |

### Задача №3

1. Произвести расчет общей численности производственных рабочих по видам работ.

Технологически необходимое (явочное) число производственных рабочих  $P_T$  и штатное число производственных рабочих  $P_{ш}$ :

$$P_T = T_{\text{общ}} / \Phi_H ; \quad P_{ш} = T_{\text{общ}} / \Phi_э ;$$

$$\Phi_H = 357 * 8 = 2856 \quad \Phi_э = 204 * 8 = 1632$$

где  $T_{\text{общ}}$  -годовой объем работ, чел.-ч;

$\Phi_H$  и  $\Phi_э$  – номинальный и эффективный годовые фонды времени одного рабочего соответственно, ч.

2. Результаты расчёта общей численности производственных рабочих СТО по видам работ (ТО и ТР, УМР, приемка и выдача автомобилей, противокоррозионная обработка кузовов и предпродажная подготовка) внести в таблицу 4

Таблица 4

| №п/п | Вид работ                     | Годовой объем работ, чел.ч | P <sub>T</sub> |          | P <sub>ш</sub> |          | Количество баллов |         |
|------|-------------------------------|----------------------------|----------------|----------|----------------|----------|-------------------|---------|
|      |                               |                            | расчетн.       | принятое | расчетн.       | принятое | Теорет.           | Фактич. |
| 1    | ТО-ТР                         | 38640                      | 13,5           | 14       | 23,6           | 24       |                   |         |
| 2    | УМР                           | 4320                       | 1,5            | 2        | 2,6            | 3        |                   |         |
| 3    | Приемка и выдача              | 960                        | 0,3            | 1        | 0,6            | 1        |                   |         |
| 4    | Противокоррозионная обработка | 1080                       | 0,4            | 1        | 0,7            | 1        |                   |         |
| 5    | Предпродажная подготовка      | 2800                       | 0,9            | 1        | 1,7            | 2        |                   |         |
| 6    | Итого                         | 47800                      | 16,6           | 19       | 29,2           | 31       |                   |         |

### Задача №4

1. Произвести расчет числа рабочих постов ТО и ТР по видам работ.

Число рабочих постов

$$P = T_p \times K_n / D_{\text{раб.г}} \times T_{\text{см}} \times C \times P_p \times K_{\text{исп}}$$

где  $T_p$  -годовой объем постовых работ каждого вида, чел.-ч;

$K_n$  -коэффициент неравномерности загрузки постов (1,15);

Драб.г -число рабочих дней в году;

Тсм -продолжительность смены, ч;

С-число смен;

Рп -среднее число рабочих на посту (1,0 чел.);

Кисп -коэффициент использования рабочего времени поста(0,90).

2. Результаты расчета числа постов ТО и ТР по видам работ внести в таблицу 5

Таблица 5

| №п/п | Виды работ  | Годовой объем работ, чел.ч | Число рабочих постов | Количество баллов |         |
|------|---|----------------------------|----------------------|-------------------|---------|
|      |   |                            | Расчетное            | Теорет.           | Факт ич |
| 1    | Диагностические                                     | 1912                       | 0,9                  |                   |         |
| 2    | ТО, смазочные                                       | 8604                       | 3,8                  |                   |         |
| 3    | Регулировочные по установке углов управляемых колес | 1912                       | 0,9                  |                   |         |
| 4    | Ремонт и регулировка тормозов                       | 1434                       | 0,6                  |                   |         |
| 5    | Электротехнические                                  | 1912                       | 0,9                  |                   |         |
| 6    | По приборам систем питания                          | 1912                       | 0,9                  |                   |         |
| 7    | Аккумуляторные                                      | 956                        | 0,4                  |                   |         |
| 8    | Шиномонтажные                                       | 956                        | 0,4                  |                   |         |
| 9    | Ремонт узлов систем и агрегатов                     | 3824                       | 1,7                  |                   |         |
| 10   | Кузовные и арматурные                               | 11950                      | 5,3                  |                   |         |
| 11   | Окрасочные  | 7648                       | 3,4                  |                   |         |
| 12   | Обойные   | 1434                       | 0,6                  |                   |         |
| 13   | Итого   | 44442                      | 19,8                 |                   |         |

По результатам расчета числа постов ТО и ТР по видам работ:

1. Проанализировать загруженность постов по видам работ по таблице 5.
2. Сделать вывод о целесообразности организации отдельных постов по малообъемным видам работ.
3. Предложить вариант рационального совмещения малообъемных видов работ с другими видами работ для их выполнения на других рабочих постах.
4. В окончательном виде результаты предлагаемого совмещения видов, объемов работ и расчет числа рабочих постов представить в таблице 6.

Таблица 6. Результаты предлагаемого совмещения видов, объемов работ и расчет числа постов ТО и ТР.

| №п/п | Виды работ, в том числе и с учетом совмещения | Годовой объем работ с учетом совмещения, чел.ч | Число рабочих постов после совмещения работ |          | Количество баллов |        |
|------|---|--|---|----------|-------------------|--------|
|      |   |  | расчетное                                   | принятое | Теорет.           | Фактич |
| 1    | Диагн.+уст.колес.                             | 3824   | 1,8   | 2        |                   |        |
| 2    | ТО и смазочные+тормоз.                        | 10038  | 4,4   | 4        |                   |        |
| 3    | Электр.+акум.                                 | 2868   | 1,3   | 1        |                   |        |
| 4    | Системы питания+агргатный                     | 5736   | 2,6   | 3        |                   |        |
| 5    | Шиномонтажн.                                  | 956  | 0,4   | 1        |                   |        |
| 6    | Кузовной                                      | 11950  | 5,3   | 5        |                   |        |
| 7    | Окрасочный                                    | 7648   | 3,4   | 3        |                   |        |
| 8    | Обойный                                       | 1434   | 0,6   | 1        |                   |        |
|      | Итого   | 44442  | 19,8  | 20       |                   |        |
|      |   |  |   |          |                   |        |
|      |   |  |   |          |                   |        |

### 3. Расчет числа постов УМР:

- числа постов УМР перед ТО и ТР определяется по формуле

$$P = T_{п} \times K_{н} / D_{раб.г} \times T_{см} \times C \times P_{п} \times K_{исп}$$

- числа постов УМР для выполнения коммерческой мойки при наличии механизированной установки определяется по формуле

$$P_{умр} = N_{с} \times \varphi_{м} / T_{об} \times N_{у} \times \eta_{п}$$

где  $N_{с}$ - суточное число заездов ( $N_{с} = N_{зг} / D_{раб.г}$ );

$\varphi_{м}$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты коммерческой мойки (для СТО до 10 рабочих постов - 1,5; от 11 до 30 постов - 1,3);

$T_{об}$  - суточная продолжительность работы участка, ч;

$N_{у}$  - производительность моечной установки, 10авт./час

$\eta_{п}$  - коэффициент использования рабочего времени поста (0,90).

|                  |  |     |   |  |  |  |
|------------------|--|-----|---|--|--|--|
| Число постов УМР | $П_{умрто-тр} = T_{п} \times K_{н} / D_{раб.г} \times T_{см} \times C \times R_{п} \times K_{исп}$ | шт. | 2 |  |  |  |
|                  | $П_{умр.сам.} = N_{зг} / D_{раб.г} \times \varphi_{м} / T_{об} \times N_{у} \times K_{исп}$        | шт. | 1 |  |  |  |

#### 4. Число постов по противокоррозионной обработке кузовов

$$П = T_{п} \times \varphi / D_{раб.г} \times T_{см} \times C \times R_{п} \times \eta_{п}$$

|   |  |     |   |  |  |  |
|---|--|-----|---|--|--|--|
| Число постов по противокоррозионной обработке | $П_{пк} = T_{п} \times K_{н} / D_{раб.г} \times T_{см} \times C \times R_{п} \times K_{и}$ | шт. | 1 |  |  |  |
|---|--|-----|---|--|--|--|

#### 5. Результаты расчета общего числа рабочих постов внести в таблицу 10.

Таблица 10 Распределение рабочих постов по всем видам воздействий

| №п/п | Виды воздействий          | Число постов | Количество баллов |         |
|------|---------------------------|--------------|-------------------|---------|
|      |                           |              | Теоретич.         | Фактич. |
| 1    | Диагн.+уст.колес.         | 2            |                   |         |
| 2    | ТО и смазочные+тормоз.    | 4            |                   |         |
| 3    | Электр.+акум.             | 1            |                   |         |
| 4    | Системы питания+агргатный | 3            |                   |         |
| 5    | Шиномонтажн.              | 1            |                   |         |
| 6    | Кузовной                  | 5            |                   |         |
| 7    | Окрасочный                | 3            |                   |         |
| 8    | Обойный                   | 1            |                   |         |
|      | Итого                     | 20           |                   |         |

#### Задача №5

1. Определить количество автомобиле - мест ожидания постановки автомобиля на посты ТО и ТР ( определяется из расчета 0,5 автомобиле - места на один рабочий пост ). В нашем случае

$$Пож = П \times 0,5$$



2. Определить число автомобиле -мест для готовых к выдаче автомобилей

$$P_{\text{гот}} = N_c \times T_{\text{пр}} / T_v$$

где - $N_c$  -суточное число заездов  $N_c = (N_{\text{сто}} \times d + N_{\text{з.пк}}) / D_{\text{раб.г}}$ ;

- $T_{\text{пр}}$  -среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу ( 4 ч.);

- $T_v$  -продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч.;

-  $N_{\text{з.пк}}$  – количество заездов автомобилей в течение года на выполнение работ по антикоррозионной защите кузовов.

3. Определить число автомобиле - мест на открытой стоянке магазина

$$P_{\text{отк}} = N_{\text{п}} \times D_z / D_{\text{раб.м}}$$

где  $N_{\text{п}}$  - число продаваемых автомобилей в год;

$D_z$  -число дней запаса (15дней);

$D_{\text{раб.м}}$  -число рабочих дней магазина в году.

4. Заполнить таблицу №7

Таблица №7

| № п/п   | Показатель  | Условное обозначение   | Единица измерения | Значение показателя |          | Количество баллов |       |
|---|---|--|-------------------|---------------------|----------|-------------------|-------|
|   |   |  |                   | Расчетное           | Принятое | Теорет.           | Факт. |
| <b>Расчет количества автомобиле - мест ожидания</b> |   |  |                   |                     |          |                   |       |
| 1   | Число автомобиле - мест ожидания постановки автомобиля на посты ТО и ТР | $P_{\text{ож}} = P \times 0,5$                                       | шт.               | 10                  | 10       |                   |       |
| 2   | Число автомобиле - мест для готовых к выдаче автомобилей                | $P_{\text{гот}} = N_c \times T_{\text{пр}} / T_v$                    | шт.               | 7,25                | 7        |                   |       |
|   |   | $N_c = (N_{\text{сто}} \times d + N_{\text{пк}}) / D_{\text{раб.г}}$ | шт.               | 14,5                | 15       |                   |       |
| 3   | Число автомобиле - мест на открытой стоянке                             | $P_{\text{отк}} = N_{\text{п}} \times D_z / D_{\text{раб.м}}$        | шт                | 33,6                | 34       |                   |       |

Задание разработано в соответствии с учебным пособием по Технологическому расчету и планировке станций технического обслуживания автомобилей. Авторы: Г.М.НАПОЛЬСКИЙ, ААСОЛНЦЕВ. МАДИ (ГТУ), 2003г.