

## Лекція № 5

Тема: Розрахунок виробничої програми з ТО РС

Виробнича програма АТП з ТО характеризується числом планових ТО на визначений період часу (рік, доба).

Сезоне ТО (СО) проводиться 2 рази на рік, як правило об'єднується з ТО-2 або ТО-1 і як окремий вид планового обслуговування, при визначенні виробничої програми, не враховується.

Для ПР, який виконується за потреби, число впливів не визначається. Планування простоїв РС і обсягів робіт у ПР проводиться виходячи з відповідних питомих нормативів на 1000км пробігу.

Виробнича програма по кожному виду ТО звичайно розраховується на 1 рік. Програма є основою для визначення річних обсягів робіт ТО і ПР і численності робітників.

Визначення виробничої програми для знов проектного АТП виконується на так званому *цикловому методі розрахунку*. При цьому під циклом розуміється пробіг автомобіля від початку його експлуатації до КР або списання.

Для всіх типів РС, крім автобусів, КР не передбачається. Тому для більшості автомобілів за цикл експлуатації прийнято ресурсний пробіг.

*Цикловий метод розрахунку* виробничої програми передбачає:

1. Вибір і коректування періодичності ТО-1, ТО-2 ресурсного пробігу для рухомого складу проектного АТП;
2. Розрахунок числа ТО на 1 автомобіль (автопоїзд) за цикл;
3. Розрахунок коефіцієнта технічної готовності і на його основі розрахунок річного пробігу автомобіля;
4. Розрахунок числа ТО на групу (парк) автомобілів;

При різноманітному парку, розрахунок програми ведеться по моделях автомобілів в межах технологічно сумісних груп автомобілів.

Враховуючи те, що ТО автопоїздів (а/п) здійснюється без розчеплення тягача і причепа, розрахунок програми для а/п проводиться як для цілої одиниці РС, аналогічно розрахунку для одиничних автомобілів.

*Вибір і коректування нормативної періодичності ТО і ресурсного пробігу*

Для розрахунку програми попередньо необхідно визначити нормативні значення пробігів РС (автомобілів, а/п) до списання і періодичності ТО-1 і ТО-2, які визначаються «Положенням» (при реконструкції діючого підприємства), або ОНТП (для знов проектного АТП).

Згідно Українського Положення-98 норми періодичності ТО встановлені у відповідності з типом РС:

- вантажні: ТО-1 - 4000км; ТО-2 - 16000км;
- легкові та автобуси: ТО-1 - 5000км, ТО-2 – 20000км.

Ресурсний пробіг треба визначити згідно з нормативною документацією заводу-виробника (другої частини «Положення»).

Норма періодичності може бути зменшена до 20% в залежності від категорії умов експлуатації. Категорій п'ять, тому при погіршенні умов на одну категорію періодичність може бути зменшена на 5%.

В Україні експлуатується багато автомобілів російського виробництва, які повинні обслуговуватись відповідно до Російського «Положення». Періодичність ТО може бути

зменшена в залежності від категорії умов експлуатації до 40% (5 КУЕ) і до 30% - в залежності від природно-кліматичного району (дуже холодний).

Згідно ОНТП-01-91 норми періодичності ТО і ресурсний пробіг встановлені для визначених умов: 1 КУЕ, базових моделей автомобілів та помірного кліматичного району.

Для конкретного АТП зазначені КУЕ може відрізнятись, тому в загальному випадку нормовані розрахункові ресурсний пробіг  $L_p$  і періодичність ТО-1 ТО-2  $-L_i$  визначаються за допомогою коефіцієнтів, що враховують категорію умов експлуатації –  $K_1$ ; модифікацію РС –  $K_2$ ; кліматичний район експлуатації РС-  $K_3$  :

$$L_p = L_p^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3; \quad L_i = L_i^H \cdot K_1 \cdot K_3,$$

де  $L_p^H$  – нормативний ресурсний пробіг, км;

$L_i^H$  - нормативна періодичність ТО і-го виду (ТО-1, ТО-2), км.

Значення  $K_1$  змінюється так:

| КУЕ | $K_1$ (Росія) | $K_1$ (Україна) |
|-----|---------------|-----------------|
| 1   | 1,0           | 1,0             |
| 2   | 0,9           | 0,95            |
| 3   | 0,8           | 0,9             |
| 4   | 0,7           | 0,85            |
| 5   | 0,6           | 0,8             |

$K_2=1,0$  для бортових авто;

= 0,95 для сідельних тягачів та автомобілів що працюють з причепом;

= 0,90 для спеціальних автомобілів;

= 0,85 для автомобілів самоскидів.

$K_3 = 1,0$  для помірного району (Україна)

= 0,9 для жаркого та помірно холодного району;

= 0,8 для холодного району;

= 0,7 для дуже холодного району.

Згідно російського Положення  $K_3 = K_3' \cdot K_3''$ , де  $K_3'$  враховує кліматичні умови, а  $K_3''$  - агресивність оточуючого середовища. Коли РС використовується постійно для перевезення хімічних речовин, або у прилеглих до моря територіях (до 5км.)  $K_3''=0,9$ .

Відповідно до нормативів періодичності ТО повинні бути кратні між собою, а ресурсний пробіг кратний періодичності ТО. При корегуванні ця кратність може бути порушена. Тому в наступних розрахунках пробіг між окремими видами ТО і ресурсним пробігом необхідно скорегувати між собою і з середньодобовим пробігом. Припускається відхилення від нормативів періодичності ТО до  $\pm 10\%$ .

Порядок корегування:

1. Знаходимо співвідношення:  $L_1/l_{cd} = N, m$

2. Округляємо знайдене число  $N, m$  до цілого числа  $[N]$ .

3. Визначаємо скоректовану по кратності періодичність ТО-1:

$$L_1' = l_{cd} \cdot [N]$$

4. Аналогічно коректуємо  $L_2$ :

$$L_2/L_1 = K, n = [K] \text{ (для більшості авто } [K]=4, \text{ для КамАЗ } [K]=3)$$

$$L_2' = L_1' \cdot [K]$$

5. Далі коректуємо ресурсний пробіг:

$$L_p/L_2' = M, n = [M];$$

$$L_p' = L_2' \cdot [M]$$

## Лекція № 6

### Вибір і коректування нормативної трудомісткості

Для розрахунку річного обсягу робіт попередньо для рухомого складу проєктованого АТП визначають нормативні трудомісткості ТО і ПР, а потім їх коректують з урахуванням конкретних умов експлуатації.

Нормативи трудомісткості ТО і ПР згідно ОНТП встановлені по типах, марках РС для 1 КУЕ, базової моделі, помірно кліматичного району і кількості 200-300 од. технологічно сумісного РС, для відкритого способу зберігання. При цьому під технологічною сумісністю РС розуміється конструктивна спільність (єдність) моделей, що дозволяє організовувати спільне виробництво робіт з ТО і ПР з використанням однієї тієї ж технологічної бази (технології й організації робіт, робочих місць, постів, устаткування і оснастки).

В залежності від типу і класу РС та організації його роботи, ОНТП встановлено сім технологічно сумісних груп:

- 1- легкові автомобілі особливо малого ( $V_p$  до 1,2л), малого класу ( $V_p$  від 1,2 до 1,8л), вантажні автомобілі до 1 т;
- 2- легкові автомобілі середнього класу ( $V_p$  від 1,8 до 3,5л), автобуси особливо малого класу (довжина до 5м), вантажні - до 2,5т;
- 3- автобуси малого класу (довжина 6-7,5м), вантажні до 7,5т;
- 4- автобуси середнього класу (довжина 8-9,5м), вантажні до 10т;
- 5- автобуси великого класу (довжина 10,5-12,0м), вантажні до 12т;
- 6- автопоїзди;
- 7- спеціальний і спеціалізований РС (за винятком автомобілів самоскидів і автомобілів-фургонів, котрі об'єднуються з бортовими автомобілями аналогічної марки).

Для конкретних умов нормативи трудомісткості ТО і ПР коректуються відповідними коефіцієнтами:  $K_1, K_2, K_3, K_4, K_5$

У ОНТП є відмінності від Положення (Росія та Україна). З рекомендацій ОНТП питома трудомісткість ПР коректується коефіцієнтом *додатковими коефіцієнтами*  $K_4$ , (який враховує кількість автомобілів в технологічно сумісній групі) і  $K_5$  (враховує спосіб зберігання РС). В Російському Положенні коефіцієнт  $K_4$  враховує вік автомобіля (пробіг з початку експлуатації), а  $K_5$  враховує кількість автомобілів в технологічно сумісній групі. В Українському Положенні цих коефіцієнтів взагалі немає.

Значення коефіцієнтів з ОНТП:

$K_4=1,0 \dots 1,55 (>200 \dots <25$  технологічно сумісних одиниць РС).

Коефіцієнт  $K_5=1,0$  (відкритий спосіб зберігання РС);  $K_5=0,9$  (закрите зберігання).

Положення Росії:  $K_4 = 0,4 \dots 1,2-1,4$  (новий авто...0,75-1,0 і більше нормативного ресурсного пробігу).

Трудомісткість ЩО коректується тільки одним коефіцієнтом  $K_2$  (враховує модифікацію РС). Крім того в ОНТП розділяють трудомісткість ЩО косметичну (ЩО<sub>к</sub>) і технологічну (ЩО<sub>т</sub>). В нормах ОНТП встановлена нормативна трудомісткість косметична  $t_{щ.к}^H$ , яка включає прибиральні роботи, мийні, заправні, контрольно-діагностичні і в невеликому обсязі роботи з усунення дрібних несправностей, які виконуються щодня після закінчення роботи РС.

Нормативна трудомісткість  $t_{щ.т}^H = 0,5 t_{щ.к}^H$  додатково враховує вологе прибирання в салоні подушок і сидінь, мийка килимків, протирання панелі приборів, скла, а також мийні роботи двигуна і шасі.

Виконуються ЩО<sub>т</sub> перед ТО і частково перед ПР РС. Трудомісткість ЩО при цьому збільшується.

Нормативи трудомісткості прибирально-мийних робіт враховують застосування комплексної механізації. При кількості авто в АТП менше 50 од. припускається проведення мийних робіт ручним способом. При цьому трудомісткість зростає на 30...50% ( $K_M=1,3...1.5$ ).

Розрахункова нормативна(скоригована) трудомісткість ЩОк і ЩОт:

$$t_{щ.о.к} = t_{щ.о.к}^H \cdot K_M \cdot K_2 ;$$

$$t_{щ.о.м} = 0,5 t_{щ.о.к}^H \cdot K_M \cdot K_2 ,$$

де  $K_2$ -коефіцієнт, що враховує модифікацію РС:

$K_2=1.0$  (базова модель);

... =1.4(спеціальні авто) } табл.. 2.5. Напольский Г.М., 1993р.

Розрахункова нормативна (скоригована) трудомісткість ТО-1 і ТО-2 дорівнює:

$$t_i = t_i^H \cdot K_2 \cdot K_4 ,$$

де  $K_4$ - коефіцієнт, що враховує число технологічного сумісного РС в групі.

Питома розрахункова нормативна(скоригована) трудомісткість поточного ремонту дорівнює:

$$t_{ПР} = t_{ПР}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 ,$$

де  $t_{ПР}^H$  - нормативна питома трудомісткість ПР, нормо-год./1000км.

$K_1, K_3, K_5$  - коефіцієнти, що враховують, відповідно, категорію умов експлуатації, кліматичний район і умови зберігання РС.

В Українському Положенні норми трудомісткості ТО, ПР визначено в залежності від модифікації РС і при виконанні проекту реконструкції, розбудови підприємства ці норми можна не корегувати.

#### Визначення кількості приведених авто в технологічно сумісних групах

Для спрощення розрахунків виробничої програми в технологічно сумісних групах РС різні моделі і модифікації РС „приводять” до базової моделі і знаходять умовну, так звану „приведену” кількість авто. Потім цю величину використовують в розрахунках для всієї групи РС.

В якості „базової моделі” в групі вибирають ту модель, яка найбільш масова в групі. Всі інші моделі і модифікації приводять до „базової” за допомогою коефіцієнта:

$$K_{пр} = \sum t_i / \sum t_б ,$$

де  $t_i; t_б$ - відповідно, сумарна питома трудомісткість ТО і ПР авто, що приводиться і базового авто, нормо-год./1000км.

$$\sum t_j = (1000 \cdot t_{1i} / L_{1j}) + (1000 \cdot t_{2i} / L_{2i}) + t_{ПРi} ,$$

де  $t_{1i}, t_{2i}$  - трудомісткість ТО-1 і ТО-2 і-го авто, що приводиться, нормо-год.;

$t_{ПРi}$  - питома трудомісткість ПР, нормо-год./1000км;

$L_{1i}, L_{2i}$  - норма пробігу до ТО-1, ТО-2, км.

Загальна кількість приведених до базової моделі авто дорівнює:

$$A_{пр} = A_{баз} + \sum_1^j A_i \cdot K_{пр.i} ,$$

де  $A_{баз}$  - кількість базових авто, од.;

$A_i$  - кількість авто, що приводиться, од.;

$i$  - індекс моделі, модифікації, що приводиться;

$j$  - кількість моделей, модифікацій, що в групі.

Визначення кількості впливів на один автомобіль за цикл

Число технічних виливів на один авто за цикл визначається відношенням циклового пробігу  $L_{ц}$  до пробігу даного виду ТО. Цикловий пробіг прийнятий рівним ресурсному пробігу  $L_p$ , тому число списань одного авто буде дорівнювати одиниці. У розрахунку також враховується, що при пробігу рівному  $L_p$ , чергове (останнє) за цикл ТО-2 не виконується. Крім того, враховується, що в обсяг робіт ТО-2 входить обслуговування ТО-1, яке виконується одночасно з ТО-2. Тому число ТО-1 буде менш на кількість ТО-2.

Періодичність ЩОк прийнята рівною середньодобовому пробігу, а кількість ЩОт буде дорівнювати сумі ТО-1, ТО-2 та частково при ПР (за статичними даними 60% від виробничої програми ТО-1, ТО-2). Таким чином, виробнича програма для одного авто за цикл дорівнює:

$$N_c = L / L_p = 1$$

$$N_2 = L_p / L_2 - 1$$

$$N_1 = L_p / L_1 - (N_2 + N_c) = L_p (1 / L_1 - 1 / L_2)$$

$$N_{щОк} = L_p / l_{cg}; N_{щОт} = (N_2 + N_1) * 1.6.$$

Визначення числа ТО на групу автомобілів за рік

Виробнича програма АТП звичайно розраховується на рік. Для визначення числа ТО за рік, необхідно визначити річний пробіг автомобіля.

$$L_{рік} = l_{cd} * D_{рр} * \alpha_t \text{ (насправді } L_{рік} = l_{cg} * D_{рр} * \alpha_l),$$

де  $l_{cd}$  – середньо добовий пробіг одного авто;

$D_{рр}$  - число днів роботи підприємства у році;

$\alpha_t$  - коефіцієнт технічної готовності;

$\alpha_b$  - коефіцієнт випуску автомобілів на лінію.

При проектуванні нового АТП простій авто по організаційним причинам не враховується, тому замість коефіцієнту випуску приймається коефіцієнт технічної готовності.

При реконструкції діючого АТП, річний пробіг встановлюється на основі звітних даних, з урахуванням перспективи використання РС.

За цикл коефіцієнт технічної готовності дорівнює:

$$\alpha_t = D_{ец} / (D_{ец} + D_{рц}),$$

де  $D_{ец}$  - дні експлуатації за цикл;

$D_{рц}$  - число днів простою авто в ремонті та ТО-2

$$D_{ец} = L_p / l_{cg}.$$

При розрахунку  $\alpha_t$  враховуються простой РС пов'язані з виведенням авто з експлуатації (простой в ПР, ТО-2 і Кр (якщо виконується)).

ТО-1 і ЩО виконуються в міжзмінний час.

Тривалість простою авто в ПР і ТО-2 в нормативах ОНТП передбачається у вигляді питомої норми простою  $d_p$  на 1000 км пробігу, днів.

Ця норма визначається типом РС та його класом і вона коректується в залежності від модифікації РС — коефіцієнтом  $K_2$ .

Значення  $d_p$ : (табл. 2.6, Напольский, 1993)

Легковий авто = 0,15...0,22 (ос. мал. клас.....особл. вел. клас);

Автобуси = 0,20...0,53 (ос. мал. клас.....особл. вел. клас);

Вантажні = 0,25...0,53 ( $q=1.....10-16т$ );

Причепи, напівпричепи 0,1...0,15.

Значення  $K_2 = 1,0$  для базової моделі (табл. 2.5, Напольский, 1993)

=1,0 повнопривідні, пікапи, цистерни, самоскиди та працюючи з причепом;

=1,2 рефрижератори, спеціальні авт..

Число днів простою авто в ПР та ТО-2 за цикл:

$$D_{рц} = d_p \cdot K_2 \cdot L_p / 1000$$

Якщо для РС передбачається КР, тоді:

$$D_{рц} = D_{кр} + \alpha_r \cdot K_2 \cdot L_p / 1000$$

де  $D_{кр}$  - дні простою в КР.

$$D_{кр} = D_{кр}^H + D_{тр},$$

де  $D_{кр}^H$  - нормативний простій авто в КР на авторемонтному заводі, дн.;

$D_{тр}$  - число днів транспортування авто на заводі, оформлення і передача в ремонт.

При відсутності фактичних даних,  $D_{тр}$  орієнтовано може бути прийнятий рівним 10...20% тривалості простою в КР.

Питомий простій  $d_p$  для авто, що працюють із причепами, приймається як для одиночних авто, тому що причіп відокремлюється від авто і ремонтується окремо (авто працює з іншим причепом).

Для автотягачів, що працюють із напівпричепами  $d_p$  приймається з урахуванням часу простою напівпричепа у ПР, тому що ТО-2 автотягача і напівпричепа здійснюються одночасно, без розчеплення.

Для зручності наступних розрахунків  $\alpha_r$ , змінимо вираз, розділивши його чисельник і знаменника  $D_{ец}$ .

$$\alpha_r = 1 / (1 + D_{рц} / D_{ец})$$

Після заміни значень  $D_{ец}$  та  $D_{рц}$  отримаємо:

$$\alpha_r = 1 / (1 + l_{сг} \cdot d_p \cdot k_2 / 1000)$$

При проектуванні реконструкції АТП і використанні нормативів Російського Положення про ТО, формула має аналогічний вид, але замість коефіцієнта  $K_2$ , що враховує модифікацію РС використовується коефіцієнт  $K_4'$ , який враховує вік, тривалість використання РС (пробіг з початку експлуатації).

Знаючи число ТО на 1 авто за цикл і річний пробіг 1-го авто, річна виробнича на групу (парк) авто складає:

$$\sum N_{щО.к}^P = A_{пр} \cdot L_{рік} / l_{сд} = A_{пр} \cdot D_{пр} \cdot \alpha_r ;$$

$$\sum N_{щО.т}^P = (\sum N_1^P + \sum N_2^P) \cdot 1,6;$$

$$\sum N_1^P = A_{пр} \cdot L_{рік} \cdot (1/L_1 + 1/L_2);$$

$$\sum N_2^P = A_{пр} \cdot L_{рік} \cdot (1/L_2 + 1/L_p).$$

При цьому  $L_{рік} = l_{сд} \cdot D_{пр} \cdot \alpha_r$

Річну виробничу програму можна знайти використавши коефіцієнт переходу від циклу до року:

$$\mu = L_{рік} / L_{ц}$$

$$\text{Тоді: } \sum N_{\text{щок}}^p = N_{\text{щок}} * A_{\text{пр}} * \mu$$

$$\sum N_{\text{щок}}^p = N_{\text{щот}} * A_{\text{пр}} * \mu$$

$$\sum N_1^p = N_1 * A_{\text{пр}} * \mu$$

$$\sum N_1^p = N_2 * A_{\text{пр}} * \mu$$

### Визначення програми діагностичних впливів на весь парк за рік

Відносно до ОНТП і Положення про ТО, діагностування як окремих вид обслуговування не планується і роботи з діагностування РС входять в об'єм робіт ТО і ПР. При цьому, в залежності від методу організації, діагностування авто може виконуватися об'єднано з роботами ТО або на окремих постах (що більш доцільно). Виробнича програма діагностичних впливів визначається для прийняття рішення по організації технологічного процесу ТО і ПР із застосуванням окремої дільниці діагностування (що бажано для сучасного АТП) і вона може бути використана для розрахунку числа постів діагностики.

Відносно до Положення передбачаються різні види діагностування: Д-1, Д-2.

Діагностування Д-1 призначене головним чином для визначення технічного стану агрегатів, вузлів і систем авто, що забезпечують безпеку руху. Д-1 виконується, як правило, із періодичністю ТО-1 і виконується при ТО-1, після ТО-2 і, при необхідності, при ПР (по вузлах які забезпечують безпеку руху).

Таким чином, програма Д-1 на весь парк за рік:

$$\sum N_{\text{Д-1}}^p = \sum N_1^p + \sum N_2^p + \delta \sum N_{\text{пр}}^p = 1,1 \sum N_1^p + \sum N_2^p,$$

Де  $\delta$  - доля випадків ПР, коли треба діагностувати вузли безпеки руху. За статистичними даними  $\delta = 0,1 \sum N_1^p$  (10% від річної програми ТО-1).

Діагностування Д-2 призначене для визначення потужності і економічних показників ДВЗ, діагностування авто у цілому. Д-2 виконується з періодичністю ТО-2 і в окремих випадках при ПР. Виходячи з цього, програма Д-2 на весь парк за рік дорівнює:

$$\sum N_{\text{Д-2}}^p = \sum N_2^p + \delta \sum N_{\text{пр}}^p = 1,2 \sum N_2^p,$$

де  $\delta$  - доля випадків ПР, коли треба діагностувати авто у цілому. За статистичними даними  $\delta = 20\%$  від програми ТО-2.

### Визначення добової програми ТО і діагностування авто

Добова виробнича програма є критерієм вибору методу організації ТО (на окремих універсальних або спеціалізованих постах, потокових лініях). Вона служить вихідним показником для розрахунку числа постів або ліній ТО.

По кожному виду ТО (ЩО, ТО-1, ТО-2) і діагностування (Д-1, Д-2) добова виробнича програма дорівнює:

$$N_i^g = \sum N_i^p / D_{\text{пр}},$$

де  $\sum N_i^p$  — річна виробнича програма з ТО, або діагностування;

$D_{\text{пр}}$  — річне число робочих днів зони, призначеною для виконання того або іншого виду ТО (діагностування).

Режими роботи зон ТО може відрізнятися від режиму роботи АТП на лінії. Режим роботи зон треба вибирати таким, щоб не порушувати безперервну роботу авто

на лінії, при цьому бажано мати мінімальну кількість постів ТО і, відповідно, виробничих площ.

Кількість днів роботи зони ЩО, діагностування Д-1 повинні відповідати кількості днів роботи АТП на лінії. Час роботи зон, ЩО, ТО-1, діагностування Д-1 і Д-2 повинен бути погодженим з часом роботи авто на лінії (виконуються в міжзмінний час).

### Розрахунок річного обсягу робіт і чисельності виробничих робітників

Річний обсяг робіт ТО, ПР визначається в нормо-годинах і включає в себе обсяг робіт ЩО, ТО-1, ТО-2, СО, ПР, а також обсяг допоміжних робіт підприємства. На основі цих обсягів визначається чисельність робітників виробничих зон і дільниць.

Розрахунок річних обсягів ЩО, ТО-1 і ТО-2 для парку авто виконується виходячи з річної виробничої програми даного виду ТО ( $\sum N_i^P$ ) і трудомісткості одного обслуговування ( $t_i$ ). Річний обсяг ПР визначається виходячи з річного пробігу парку авто і питомої трудомісткості ПР на 1000км пробігу.

$$T_{\text{щок}}^P = \sum N_{\text{щок}}^P * t_{\text{щок}}$$

$$T_{\text{щот}}^P = \sum N_{\text{щот}}^P * t_{\text{щот}}$$

$$T_1^P = \sum N_{\text{ТО-1}}^P * t_1$$

$$T_2^P = \sum N_{\text{ТО-2}}^P * t_2$$

$$T_{\text{пр}}^P = L_p * A_{\text{пр}} * t_{\text{пр}} / 1000$$

Трудомісткість сезонного обслуговування:

$$T_{\text{со}}^P = 2A_{\text{пр}} * t_{\text{со}} = 2A_{\text{пр}} * 0,2t_2,$$

де  $T_{\text{со}}$ —трудомісткість СО, яка складає для кліматичного району України 20%  $t_2$ .  
Трудомісткість діагностичних робіт складає:

$$T_{\text{дi}}^P = N_{\text{дi}}^P * t_{\text{дi}} = N_{\text{дi}}^P * (0,1 \dots 0,15) t_i,$$

де  $t_{\text{дi}}$  трудомісткість і-го діагностування, яка дорівнює 10...15% від  $t_1$  або  $t_2$

### Розподіл обсягу робіт ТО і ПР за виробничими зонами і дільницями

Обсяг робіт ТО і ПР розподіляються по місцю його виконання, а також по технологічним і організаційним ознакам ТО і ПР виконуються частково на постах і частково на виробничих дільницях.

До постових відносяться роботи з ТО, ПР (мийні, прибиральні, мастильні, діагностичні, регульовальні та інші.). Роботи з перевірки і ремонту вузлів, механізмів і агрегатів, знятих з авто, виконуються на дільницях (агрегатній, слюсарно-механічній, електротехнічній та інші.).

Враховуючи особливості технології виробництва, роботи з ЩО і ТО-1, виконуються в самостійних зонах. Постові роботи ТО-2, які виконуються на окремих універсальних постах і постові роботи ПР, як правило, виконуються в об'єднаній зоні. Інколи ТО-2 виконується на постах ТО-1. Діагностування Д-2, як правило виконується на окремих зон діагностування, річні обсяги робіт ТО-1 і ТО-2 для розрахунку кількості постів повинні бути зменшені на відповідний об'єм контрольно-діагностичних робіт.



При організації ТО-2 на окремих універсальних постах, а ТО-1 на потоковій лінії, мастильні роботи доцільно виконувати на посту лінії ТО-1, яка у період роботи зони ТО-2 звичайно вільна, тому що ТО-1 виконується в міжзмінний час.

Для формування обсягів робіт, які виконуються на постах зон ТО, ПР і виробничих дільницях, а також визначення числа робітників за фахом, виконується розподіл річних обсягів робіт ТО-1, ТО-2 і ПР по їхніх у процентах(за рекомендаціями - табл.), а потім в нормо-годинах.

Табл. Розподіл обсягу ЩО, ТО, ПР за видами робіт, % (за ОНТП-01-91)

| Вид робіт ТО і ПР   | Легков і авто-мобілі | Авто-буси | Вантаж. автом. загально го призначення | Поза-дорожні автомобілі – самоскиди | Причепи і напів-причепи |
|---|----------------------|-----------|--|-------------------------------------|-------------------------|
| <i>1</i>  | <i>2</i>             | <i>3</i>  | <i>4</i>                               | <i>5</i>                            | <i>6</i>                |
| <b>Технічне обслуговування</b>  |                      |           |  |                                     |                         |
| <u>ЩО<sub>с</sub> (виконується щоденно)*:</u>   |                      |           |  |                                     |                         |
| Прибиральні   | 25                   | 20        | 14                                     | 20                                  | 10                      |
| Мийні   | 15                   | 10        | 9                                      | 10                                  | 30                      |
| Заправні  | 12                   | 11        | 14                                     | 12                                  | -                       |
| Контрольно-діагностичні   | 13                   | 12        | 16                                     | 12                                  | 15                      |
| Ремонтні (усунення дрібних несправностей)   | 35                   | 47        | 47                                     | 46                                  | 45                      |
| <i>Разом</i>  | 100                  | 100       | 100                                    | 100                                 | 100                     |
| <u>ЩО<sub>т</sub> (виконується перед ТО і ПР)*:</u>   |                      |           |  |                                     |                         |
| Прибиральні   | 60                   | 55        | 40                                     | 40                                  | 40                      |
| Мийні по двигуну і шасі   | 40                   | 45        | 60                                     | 60                                  | 60                      |
| <i>Разом</i>  | 100                  | 100       | 100                                    | 100                                 | 100                     |
| <u>ТО-1:</u>  |                      |           |  |                                     |                         |
| Загальне діагностування (Д-1)   | 15                   | 8         | 10                                     | 8                                   | 4                       |
| Кріпильні, регулювальні, мащення та ін.   | 85                   | 92        | 90                                     | 92                                  | 96                      |
| <i>Разом</i>  | 100                  | 100       | 100                                    | 100                                 | 100                     |
| <u>ТО-2:</u>  |                      |           |  |                                     |                         |
| Поглиблене діагностування (Д-2)   | 12                   | 7         | 10                                     | 5                                   | 2                       |
| Кріпильні, регулювальні, мастильні та ін.   | 88                   | 93        | 90                                     | 95                                  | 98                      |
| <i>Разом, %</i>   | 100                  | 100       | 100                                    | 100                                 | 100                     |
| <b>Поточний ремонт**</b>  |                      |           |  |                                     |                         |
| <u>Постові роботи:</u>  |                      |           |  |                                     |                         |
| Загальне діагностування (Д-1)   | 1                    | 1         | 1                                      | 1                                   | 2                       |
| Поглиблене діагностування (Д-2)   | 1                    | 1         | 1                                      | 1                                   | 1                       |
| Регулювальні і складально-розбірні  | 33                   | 27        | 35                                     | 34                                  | 30                      |
| Зварювальні для легкових авто, автобусів і позадорожніх автомобілів-самоскидів; вантажних авто загального призначення, причепів і напівпричепів з кузовами: | 4                    | 5         | -                                      | 8                                   | -                       |

| 1   | 2      | 3   | 4   | 5   | 6   |
|---|--------|-----|-----|-----|-----|
| <i>металевими</i>   | -      | -   | 4   | -   | 15  |
| <i>метало-дерев'яними</i>   | -      | -   | 3   | -   | 11  |
| <i>дерев'яними</i>  | -      | -   | 2   | -   | 6   |
| <i>Жерстяницькі для: легкових авто, автобусів</i>   | 2      | 2   | -   | 3   | -   |
| <i>і позадорожніх автомобілів-самоскидів;</i>   |        |     |     |     |     |
| <i>вантажних авто загального призначення,</i>   |        |     |     |     |     |
| <i>причепів і напівпричепів з кузовами:</i>   |        |     |     |     |     |
| <i>металевими</i>   | -      | -   | 3   | -   | 10  |
| <i>металодерев'яними</i>  | -      | -   | 2   | -   | 7   |
| <i>дерев'яними</i>  | -      | -   | 1   | -   | 4   |
| 1   | 2      | 3   | 4   | 5   | 6   |
| <i>Деревообробні для вантажних автомобілів загального призначення, причепів і напівпричепів з кузовами:</i> |        |     |     |     |     |
| <i>метало-дерев'яними</i>   | -      | -   | 2   | -   | 7   |
| <i>дерев'яними</i>  | -      | -   | 4   | -   | 15  |
| <i>Фарбувальні</i>  | 8      | 8   | 6   | 3   | 7   |
| <i>Разом по постах</i>  | 49     | 44  | 503 | 50  | 653 |
| <i>Дільничні роботи:</i>  |        |     |     |     |     |
| <i>1.агрегатні</i>  | 17/153 | 17  | 18  | 17  | -   |
| <i>2.слюсарно-механічні</i>   | 10     | 8   | 10  | 8   | 13  |
| <i>3.електротехнічні</i>  | 6/53   | 7   | 5   | 5   | 3   |
| <i>4.акумуляторні</i>   | 2      | 2   | 2   | 2   | -   |
| <i>5.ремонт приладів системи живлення</i>   | 3      | 3   | 4   | 4   | -   |
| <i>6.шиномонтажні</i>   | 1      | 2   | 1   | 2   | 1   |
| <i>7.вулканізаційні (ремонт камер)</i>  | 1      | 1   | 1   | 2   | 2   |
| <i>8.ковальсько-ресорні</i>   | 2      | 3   | 3   | 3   | 10  |
| <i>9.мідницькі</i>  | 2      | 2   | 2   | 2   | 2   |
| <i>10.зварювальні</i>   | 2      | 2   | 1   | 2   | 2   |
| <i>11.жерстяницькі</i>  | 2      | 2   | 1   | 1   | 1   |
| <i>12.арматурні</i>   | 2      | 3   | 1   | 1   | 1   |
| <i>13.оббивні</i>   | 2      | 3   | 1   | 1   | 1   |
| <i>14.таксометрові</i>  | 24     | -   | -   | -   | -   |
| <i>Разом по дільницях</i>   | 51     | 56  | 50  | 50  | 35  |
| <i>Усього по ПР</i>   | 100    | 100 | 100 | 100 | 100 |

Примітки:

1. Розподіл обсягів робіт ЩО наведено стосовно виконання мийних робіт механізованим методом.
2. Обсяги робіт ПР приладів газової системи газобалонних автомобілів розподіляють так: постові роботи - 75%; дільничні роботи - 25%.
3. Сумарний відсоток постових робіт ПР вантажних автомобілів і причепів складу наведений для одного типу конструкції кузова.
4. У знаменнику вказано обсяги робіт для автомобілів-таксі.

#### Річний обсяг допоміжних робіт

Крім робіт ТО і ПР ТЗ, на підприємствах АТР виконуються також допоміжні роботи, обсяги яких складають 20...30% загального обсягу робіт з ТО і ПР РС. До складу

допоміжних робіт, зокрема, входять роботи з ремонту і обслуговування технологічного устаткування і інструмента різних зон і ділянок, утримання інженерного устаткування, мереж енергопостачання (називаються роботи самообслуговування, а також транспортні, складські та інші роботи - табл.).

$$T_{\text{доп}} = \nu (\sum T_{0_i}^P + \sum \text{ПР}_i^P),$$

де  $\nu$  — доля допоміжних робіт в загальній трудомісткості ТО і ПР РС.

Для підприємств з обліковою кількістю РС менше 200 од,  $\nu = 0,3(30\%)$ . Якщо кількість РС більше, доля допоміжних робіт зменшується.

Частина допоміжних робіт, які називаються *роботи самообслуговування підприємства* (1-3 види робіт з табл.), можуть виконуватись в окремому підрозділі виробництва - *відділ головного механіка*, якщо обсяг цих робіт достатній (більше 10 тис. нормо-годин).

При невеликому об'ємі цих робіт (до 8 тис. нормо-год.) частина перерахованих робіт може виконуватись на відповідних виробничих ділянках. Приблизний розподіл робіт самообслуговування наданий в таблиці.

Таблиця. Приблизний розподіл допоміжних робіт,% (ОНТП-01-91)

| № | Вид роботи  | АТП | СТОА |
|---|---|-----|------|
| 1 | Ремонт і обслуговування технологічного обладнання і інструменту | 20  | 25   |
| 2 | Ремонт і обслуговування інженерного обладнання і комунікацій    | 15  | 20   |
| 3 | Обслуговування компресорного обладнання                         | 5   | 10   |
| 4 | Транспортування матеріалів, агрегатів                           | 10  | -    |
| 5 | Перегін автомобілів   | 15  | 10   |
| 6 | Прийом, збереження і видача матеріальних коштовностей           | 15  | 20   |
| 7 | Прибирання виробничих приміщень і території                     | 20  | 15   |
|   |   | 100 | 100  |

Таблиця. Розподіл робіт самообслуговування підприємства

| Вид робіт                       | Доля робіт,% |
|---------------------------------|--------------|
| Електротехнічні                 | 25           |
| Слюсарно-механічні              | 26           |
| Ковальські                      | 2            |
| Зварювальні                     | 4            |
| Жерстяницькі                    | 4            |
| Мідницькі                       | 1            |
| Ремонт будівель і деревообробні | 16           |
| Трубопровідні(слюсарні)         | 22           |
|                                 | 100          |

При визначенні об'єму робіт окремих ділянок слід врахувати і ці додаткові роботи самообслуговування.

Уточнення розподілу трудомісткості за окремими ділянками

Розподіл трудомісткості ТО і ПР за видами робіт та місцем виконання розглянемо для прикладу для вантажного АТП, яке має рухомий склад з металевими і дерев'яними кузовами (табл.). В таблиці наведено розподіл трудомісткості ПР за видами робіт у відсотках і передбачені колонки для занесення в таблицю значень трудомісткості після розрахунків. Крім цього, до табл. заносять розподіл робіт з ремонту та обслуговування інженерного та технологічного обладнання, трудомісткість яких додається до трудомісткості основних робіт. Роботи механічні, слюсарні і трубопровідні об'єднані в слюсарно-механічні, а ремонтно-будівельні віднесені до деревообробних.

| № пп                      | Види робіт   | ПР     |          | Ремонт та обслуговування обладнання |          | Всього люд.-год |
|---------------------------|--|--------|----------|-------------------------------------|----------|-----------------|
|                           |  | %      | люд.-год | %                                   | люд.-год |                 |
| 1                         | 2  | 3      | 4        | 5                                   | 6        | 7               |
| <b>Постові роботи</b>     |  |        |          |                                     |          |                 |
| 1                         | Загальне діагностування  | 1      |          |                                     |          |                 |
| 2                         | Поглиблене діагностування  | 1      |          |                                     |          |                 |
| 3                         | Регулювальні та демонтажно-монтажні роботи   | 35     |          |                                     |          |                 |
| 4                         | Зварювальні роботи для рухомого складу:<br>з металевими кузовами;<br>з дерев'яними кузовами  | 4<br>2 |          |                                     |          |                 |
| 5                         | Жерстяницькі роботи для рухомого складу:<br>з металевими кузовами;<br>з дерев'яними кузовами | 3<br>1 |          |                                     |          |                 |
| 6                         | Малярні роботи   | 6      |          |                                     |          |                 |
| 7                         | Деревообробні роботи для рухомого складу з дерев'яними кузовами                              | 4      |          | 16                                  |          |                 |
|                           | Усього   | 50     |          | 16                                  |          |                 |
| <b>Роботи на ділянках</b> |  |        |          |                                     |          |                 |
| 8                         | Агрегатні  | 18     |          |                                     |          |                 |
| 9                         | Слюсарно-механічні   | 10     |          | 48                                  |          |                 |
| 10                        | Електротехнічні  | 5      |          | 25                                  |          |                 |
| 11                        | Акумуляторні   | 2      |          |                                     |          |                 |
| 12                        | Ремонт приладів системи живлення   | 4      |          |                                     |          |                 |
| 13                        | Шиномонтажні   | 1      |          |                                     |          |                 |
| 14                        | Вулканізаційні (ремонт шин)  | 1      |          |                                     |          |                 |
| 15                        | Ковальсько-ресорні   | 3      |          | 2                                   |          |                 |
| 16                        | Мідницькі  | 2      |          | 1                                   |          |                 |
| 17                        | Жерстяницькі   | 1      |          | 4                                   |          |                 |
| 18                        | Зварювальні  | 1      |          | 4                                   |          |                 |
| 19                        | Арматурні  | 1      |          |                                     |          |                 |
| 20                        | Оббивні  | 1      |          |                                     |          |                 |
|                           | Разом  | 50     |          | 84                                  |          |                 |
|                           | Усього   | 100    |          | 100                                 |          |                 |

### Розрахунок чисельності виробничих робітників

До основних виробничих робітників відносяться робітники зон і дільниць, що безпосередньо виконують роботи з ТО і ПР РС.

Розрізняють технологічно необхідне (явочне) і штатне число робітників. Технологічно необхідне число робітників:

$$P_m = T_i^P / \Phi_m ,$$

$T_i^P$  - річний обсяг робіт зон ТО, ПР або дільниці, нормо-год.;

$\Phi_m$  - річний (номінальний) фонд часу технологічно необхідного робітника при 1-змінній роботі, год.

Фонд  $\Phi_m$  визначається у залежності від нормативної тривалості робочого тижня: 40 год. - для нормальних умов праці, для шкідливих (для маляра) - 35 год..

Тривалість робочої зміни  $T_{зм}$  для виробництв із нормальними умовами праці при 5-денному робочому тижні складає 8 год., а при 6-денному- 6,7 год.. Для шкідливих умов праці при 5-денному тижні  $T_{зм}$  дорівнює 7 год., при 6-денному -5,7 год..

Загальне число робочих часів як при 5-денної так і 6-денному робочому тижню однаково.

$$\Phi_m = 8(D_{к.р} - D_v - D_c) ,$$

де 8 - тривалість зміни при 5-денному тижні, год.;

$D_{к.р}$  = 365- число календарних днів в році;

$D_v$  - число вихідних днів у році;

$D_c$  - число святкових днів у році.

$$D_v = (365 / 7) \cdot 2 = 104 \text{ дн.};$$

$$D_c = 10 \text{ дн.}$$

Таким чином:  $\Phi_m = 8 \cdot (365 - 104 - 10) = 2008$  год. Приймається, згідно укрупнених розрахунків (нормативних документів?),  $\Phi_m = 51 \cdot 40 = 2040$  год. при нормальних умовах роботи і  $\Phi_m = 51 \cdot 35 = 1785$  (факт.1687) год. при шкідливих (для маляра). Прийнято 51 робочий тиждень за рік.

Штатне число робітників:

$$P_{ш} = T_i^P / \Phi_{ш} ,$$

де  $\Phi_{ш}^P$  - річний (ефективний) фонд часу «штатного» робітника, год.

Річний фонд часу «штатного» робітника визначає фактичний час, відпрацьований виконавцем безпосередньо на робочому місці. Фонд часу «штатного» робітника  $\Phi_{ш}$  менше фонду «технологічного» робітника  $\Phi_m$  за рахунок надання робітнику відпуски і невиходів робітників з поважних причин (через хворобу, виконання державних обов'язків та інше):

$$\Phi_{ш} = \Phi_m - 8(D_{від} + D_{нов}) ,$$

де  $D_{від}$  - число днів відпуски, встановленого для даної професії робітника, дн.;

$D_{нов}$  - число днів невиходу на роботу з поважних причин, дн.

Відповідно до ОНТП річний фонд «штатного» робітника, - малярів складає 1610 год., а для всіх інших професій - 1820 год.

### Розрахунок кількості допоміжних робітників

Кількість допоміжних робітників (технологічних та штатних) розраховується відповідно трудомісткості цих робіт та річних фондів робочого часу одного робітника. Інколи ця кількість встановлюється у відсотковому відношенні до штатної кількості виробничих робітників. Нормативи кількості допоміжних робітників згідно ОНТП наведено в табл.

| Штатна чисельність виробничих робітників, осіб | Норматив кількості допоміжних робітників, % до кількості виробничих робітників |
|--|--|
| До 50 включно                                  | 30   |
| Понад 50 до 60                                 | 29   |
| Понад 60 до 70                                 | 28   |
| Понад 70 до 80                                 | 27   |
| Понад 80 до 100                                | 26   |
| Понад 100 до 120                               | 25   |
| Понад 120 до 150                               | 24   |
| Понад 150 до 180                               | 23   |
| Понад 180 до 220                               | 22   |
| Понад 220 до 260                               | 21   |
| Понад 260                                      | 20   |

У разі організації в районі централізованого обслуговування та ремонту технологічного обладнання, оснастки та інструменту, а також інженерного обладнання мереж та комунікацій, кількість персоналу служби головного механіка автотранспортного підприємства необхідно скоротити на 30%, але вона повинна становити не менше однієї особи.

### Розрахунок кількості інженерно-технічного персоналу

Кількість ІТР розраховують за рекомендаціями ОНТП в залежності від кількості автомобілів на підприємстві і кількості виробничих працівників (табл.).

| Кількість виробничих робітників, осіб | Кількість персоналу виробничо-технічної служби у % від облікової кількості автомобілів підприємства |                  |                   |                    |                    |            |
|---------------------------------------|---|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------|
|                                       | до 100  | понад 100 до 600 | понад 600 до 1000 | понад 1000 до 1500 | понад 1500 до 2000 | понад 2000 |
| До 20                                 | 4   | -                | -                 | -                  | -                  | -          |
| Понад 20 до 50                        | 5   | 2,5              | -                 | -                  | -                  | -          |
| -"-50 до 100                          | -   | 2,6              | 2,2               | -                  | -                  | -          |
| -"- 100 до 150                        | -   | 2,8              | 2,3               | -                  | -                  | -          |
| -"- 150 до 200                        | -   | 3,0              | 2,4               | -                  | -                  | -          |
| -"- 200 до 250                        | -   | 3,3              | 2,6               | 2,3                | -                  | -          |
| -"- 250 до 300                        | -   | 3,5              | 2,8               | 2,4                | 2,1                | -          |
| -"- 300 до 400                        | -   | 3,7              | 3,0               | 2,5                | 2,2                | -          |
| -"- 400 до 500                        | -   | -                | 3,2               | 2,6                | 2,3                | 2,0        |
| -"- 500                               | -   | -                | 3,3               | 2,7                | 2,4                | 2,1        |

Розподіл інженерно-технічного персоналу за функціями управління виконується за даними табл.

Табл. Розподіл інженерно-технічного персоналу за функціями управління

| Найменування функцій управління виробничо-технічної служби | Середня кількість персоналу, % |
|--|--------------------------------|
| Технічний відділ   | 26-30                          |
| Відділ технічного контролю                                 | 18-22                          |
| Відділ головного механіка                                  | 10-12                          |
| Відділ управління виробництвом                             | 17-19                          |
| Виробнича служба   | 21-25                          |

У разі організації в районі служби централізованого управління виробництвом і маркетингу кількість персоналу відділу управління виробництвом транспортного підприємства необхідно скоротити на 20%, але вона повинна становити не менше однієї особи.

Для АТП з кількістю автомобілів до 15 посади інженерно-технічних працівників та службовців не передбачаються, від 16 до 21 автомобіля -1 механік, від 26 до 50 автомобілів - начальник гаража, механік, диспетчер та бухгалтер.