

Технологічне проектування підприємств АТр

Курс лекцій на 51 годину

Перший семестр. Спеціаліст, магістр

«Автомобілі та автомобільне господарство»

Рекомендована література:

1. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч. посіб. / За ред. проф. С.І. Андрусенка. – К.: Каравела, 2009 -368 с.
2. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: Учебник / Под ред. В.С. Шуплякова, Ю.П. Свириденко. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М. 2009.-480с.: ил.
3. Основы технического обслуживания и ремонту автомобилей. У 3 кн. Кн.2. Организация, планирования и управления: Підручник / В.С.Канарчук, О.А. Лудченко, А.Д.Чигринець. - К: Вища шк., 1997. - 383 с.
4. Напольский Г.М.Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания.- М.: Транспорт, 1993. - 271 с.
5. Положення про профілактичне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту. -К: Міністерство транспорту України, 1994: - 36 с.
6. Канарчук В.С. та ін. Развитие виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту. - К: ІСДО, 1995. -220 с
7. ОНТП-01-91.Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. - М.: Гипроавтотранс, 1991. - 184 с.
8. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. - М.: Транспорт,1986.-72 с.
9. Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С., Маслов А.А. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей: Альбом чертежей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с.
10. Типовые проекты рабочих мест на АТП / НИИАТ, КазНИИАТ, Госавтотранс-НИИпрект. - М.: Транспорт, 1977. - 220 с.
11. СНИП II-92-76. Строительные нормы и правила. Часть II. Нормы проектирования. Глава 92. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. - М.: Стройиздат, 1977. 29 с.
12. Методичні вказівки до дипломного та курсового проектування автотранспортних підприємств та станцій технічного обслуговування автомобілів. - Горлівка. АДІ ДонДТУ, 1998. 45 с. [13/50].
13. Методические указания по нормам и нормативам к проектированию и реконструкции АТП и СТО. - Донецк: ДПИ, 1990. - 47 с. [13/39]
14. Методические указания по выбору технологического оборудования для грузовых и автобусных АТП. - Донецк: ДПИ, 1990. -79 с. [13/38]
15. Методические указания к разработке графической части дипломных проектов. - Донецк: ДПИ, 1987.-64с..[13/6]
16. Методичні вказівки до дипломного та курсового проектування СТОА (авто майстерень) - Горлівка: АДІ ДонДТУ. - 2001. - 44 с. [13/22]
17. Методические указания для практических работ по проектированию предприятий автосервиса. - Горловка. АДИ ДонГТУ, 1997. -24 с.
17. Методичні вказівки з проектування стаціонарних автозаправних станцій рідинного палива - Горлівка: АДІ ДонНТУ. - 2005. - 59 с. [13/2].
18. Автосервис, СТОА под ред. В.С.Шуплякова, Ю.П.Свириденко

Глава 1 Виробничо-технічна база і порядок проектування підприємств автомобільного транспорту

Лекція № 1

Тема: *Вступ до курсу ТППАТр:обсяг та склад навчальної програми. Об'єкт проектування - ВТБ підприємств АТр. Характеристика стану, форми розвитку*

Головне завдання АТр - повне, якісне та своєчасне забезпечення потреб промисловості, торгівлі, населення перевезеннями вантажів, пасажирів при мінімально-можливих витратах матеріальних та людських ресурсів, а також забезпечення мінімально-можливого впливу на навколишнє середовище.

Вирішення цієї задачі неможливо без достатньо розвинутої виробничо-технічної бази (ВТБ), яка повинна забезпечити своєчасне та якісне виконання профілактичних та ремонтних робіт з автомобілями, а також збереження автомобілів під час стоянки.

АТр є найбільш трудомістким та витратним виробництвом. Витрати на утримання АТр в державі перевищують витрати на утримання усіх інших видів транспорту разом взятих.

Трудові та матеріальні витрати на утримання рухомого складу (РС) АТр в технічно-справному стані значні і в декілька десятків разів перевищують витрати на його виготовлення : виготовлення -2%, все інше - 98% - ТО та ремонт. За рік на ТО та ремонт автомобіля середньої вантажопідйомності витрачається 400-700 нормо-год. Для утримання в справному стані потрібна систематична робота 1 слюсаря на 3-4 вантажних автомобіля або на 1-2 автобуси.

Для підтримки технічного стану РС на достатньо високому рівні необхідно утримувати достатньо розвинуту виробничо-технічну базу (ВТБ) та забезпечити її ефективне використання.

ВТБ являє собою сукупність будівель, споруд, устаткування, оснащення та інструменту, які потрібні для ТО, ПР, зберігання РС, своєчасного забезпечення запасними частинами, експлуатаційними матеріалами, а також для забезпечення нормальних умов праці, життєдіяльності виробничого, інженерно-технічного та адміністративного персоналу.

Створення розвинутої ВТБ вимагає притягнення великих капіталовкладень. Достатню величину капіталовкладень визначають всебічним техніко-економічним обґрунтуванням.

Стан і шляхи розвитку ВТБ АТр.

Основне призначення ВТБ - *забезпечення необхідного рівня технічної готовності РС для якісного виконання перевезень, при найменших матеріальних і трудових витратах.*

Головною характеристикою, яка визначає стан розвитку ВТБ є структура основних виробничих фондів, а саме, співвідношення вартості ВТБ і РС АТП.

Згідно наукових розробок (НДІ АТр (Москва), ДержтрансНДІпроект – Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут (Київ)) для забезпечення достатнього технічного стану РС, вартість ВТБ повинна перевищувати вартість РС в 1,5-2 рази (оптимальне співвідношення: 60% - 40%).

Іншим показником стану розвитку ВТБ є рівень механізації виробництва (оптимальне значення загального рівня механізації 15-20%). Ефективність використання ВТБ характеризується значенням коефіцієнта технічної готовності (оптимальне значення $\geq 0,9$), частка собівартості ТО та ремонту в загальній собівартості перевезень (до 22-25%).

На сьогодні абсолютна більшість АТП є малими, тобто до 50, максимум 100 одиниць РС, де використовується різнотипний, різномарочний РС. В таких АТП є багато недоліків в організації і технології виробництва ТО та ПР, де рівень механізації виробничих

процесів складає 25...30% від норми. На таких підприємствах великі втрати непродуктивного робочого часу на виконання ТО і ПР РС.

В книжці Е. Анфимова «Автомобильный транспорт Китая» приведені слід. дані: Більшість пасажирських (автобусних) АТП Китаю розпоряджаються парком в 10-49 ед.

Кількість ПС	Автобусні АТП	Таксомоторні АТП
Менше 10 ед.	25,6 %	9,3 %
10-49 ед.	34,8 %	33,0 %
50-99 ед.	22,0 %	26,0 %
Більше 100 ед.	17,6 %	31,7 %

За даними Американської автобусної асоціації (стаття в ж-лі АТР №7/2010 с. 64) в Америці зареєстровано порядку 4000 компаній, які займаються міжміськими та міжнародними перевезеннями: їх сукупний парк становить понад 44 тис. машин, загальна чисельність співробітників – близько 200 тис. осіб. При цьому, 65% компаній розпоряджаються не більше 15 автобусами, а лише близько 50 компаній мають в своєму парку понад 100 машин.

Для якісного виконання ТО і ПР, з меншими фінансовими витратами, треба домогтися кооперації виробничої діяльності кількох АТП, утворення спеціалізованих підприємств з обслуговування РС - СТОА, баз централізованого ТО (БЦТО).

Таким чином, рівень розвитку ВТБ залежить від розмірів підприємства, структури РС, рівня організації виробничої діяльності.

Розвиток ВТБ виконується за рахунок *нового будівництва, розширення, реконструкції і технічного переоснащення діючих підприємств*. Перевагу слід віддавати реконструкції та технічному переоснащенню. Це пов'язано з тим, що окупність капіталовкладень в декілька разів скоріша ніж при утворенні нових виробничих потужностей.

Під новим будівництвом розуміється будівництво підприємства на земельному майданчику де раніше не було підприємств подібного призначення, або коли старі будівлі руйнуються і на їх місці, на новому фундаменті створюються нові будівлі.

Розширення - це наступне будівництво окремих цехів, виробничих розподілів, комунікацій та інших об'єктів на території діючого підприємства.

Реконструкція - це оновлення та якісне вдосконалення діючих виробничих фондів при ліквідації деяких застарілих будівель, при переплануванні, перебудові будівель і споруд внаслідок їхнього морального, фізичного зносу або зміни функціональної схеми виробництва, внаслідок впровадження нового устаткування, яке потребує перебудови окремих зон, ділянок.

Технічне переоснащення - це оновлення *активної частини ВТБ* завдяки впровадженню нової виробничої *техніки і технології виробництва*, а також модернізації діючого устаткування, вдосконалення форм організації і виробництва без перебудови, розширення діючих виробничих корпусів.

Лекція № 2

Розвиток ВТБ повинен відповідати сучасним вимогам науково - технічного прогресу і умовам ринкових відносин. Ефективність використання ВТБ багато в чому визначається якістю проектних рішень.

При проектуванні АТП необхідно забезпечити :

1) реалізацію в проектах сучасних досягнень науки, техніки, передового вітчизняного та закордонного досвіду як будівництва так і технології виконання ТО і ПР

РС АТр;

- 2) раціональне використання землі, мінімальний вплив на навколишнє середовище, а також сейсмостійкість, вибухо- і пожежобезпечність об'єктів будівництва;
- 3) високу ефективність капітальних фінансових вкладень за рахунок:
 - досконалого об'ємно - планувального рішення;
 - передбачення можливості подальшого нарощування потужностей шляхом технічного переоснащення;
 - забезпечення механізації і автоматизації виробничих процесів на рівні сучасних вимог;
 - впровадження індустриальних методів будівництва, сучасних матеріалів.

В основі проектування АТП і СТОА є сучасні проектні рішення з технології і організації виробництва ТО і ПР, які розробляються при так званому «технологічному» проектуванні підприємств АТр.

Під *технологічним проектуванням* розуміється:

- 1) вибір і обґрунтування вихідних даних для розрахунку виробничої програми;
- 2) розрахунок виробничої програми з кількості ТО, обсягів виробництва в нормо - годинах;
- 3) вибір, обґрунтування методів організації ТО та ПР РС і розрахунок чисельності виробничого персоналу;
- 4) розрахунок кількості постів (або ліній) для ТО, ПР РС, уточнення чисельності виробничого персоналу;
- 5) встановлення потреби в технологічному устаткуванні і розрахунок проектного рівня механізації виробничих процесів;
- 6) розрахунок площ виробничих, складських і допоміжних приміщень;
- 7) вибір, обґрунтування і розробка об'ємно - планувальних рішень зон, ділянок і виробничого корпусу в цілому;
- 8) розробка генерального плану підприємства;
- 9) техніко - економічна оцінка розробленого проектного рішення.

Тема: Типи і основні функції підприємств АТр

Залежно від виробничих функцій підприємства автомобільного транспорту підрозділяються на автотранспортні (АТП), авторемонтні (АРП), автообслуговуючі й термінали.

Автотранспортні підприємства є найбільш важливим і розповсюдженим типом підприємств автомобільного транспорту.

Основне завдання АТП - здійснення автомобільних перевезень власним транспортом. Забезпечення перевезень технічно справним РС здійснюється виробничим комплексом цих підприємств шляхом регулярного виконання заходів щодо діагностування, технічного обслуговування, ремонту, зберігання й досвідчиної експлуатації автомобілів.

По своєму призначенню АТП можна розділити на вантажні, пасажирські автобусні, пасажирські таксомоторні, пасажирські по обслуговуванню підприємств, установ і організацій, змішані й спеціальні. По приналежності (по виду власності) розрізняють АТП загального користування, відомчі, акціонерні й приватні. По організації виробничої діяльності АТП підрозділяються на комплексні й кооперовані.

Вантажні АТП здійснюють перевезення різних промислових вантажів й комплектують свій обліковий склад залежно від зформованих вантажопотоков. Для вантажних перевезень використовуються бортові автомобілі, самоскиди, фургони, тягачі, напівпричепи, причепи й інші спеціалізовані автомобілі різної вантажопід'ємності. У великих промислових центрах, де є великий обсяг однотипних вантажів, вантажні АТП можуть спеціалізуватися по видах перевезень (залізобетонні вироби, сипучі вантажі,

контейнери, виробни підприємств і т.д.). Спеціалізація АТП по виду вантажу дозволяє суттєво зменшити різномарочність парку автомобілів і в результаті знизити трудові й матеріальні витрати на обслуговування й ремонт.

Пасажирські АТП виконують перевезення пасажирів в міському, приміському, міжрайонному, міжміському і міжнародному сполученнях і можуть бути автобусні, легкові таксомоторні й легкові по обслуговуванню підприємств, установ і організацій. У великих містах, як правило, створюються спеціалізовані міські автобусні підприємства й таксомоторні парки.

Змішані АТП виконують як вантажні, так і пасажирські перевезення. Їх створюють в невеликих містах і населених пунктах, де немає достаточного обсягу вантажів і пасажиропотоків для забезпечення роботи спеціалізованих (вантажних і пасажирських) підприємств.

Спеціальні АТП створюються при необхідності виконання великого обсягу спеціальних видів перевезень. До них можна віднести АТП швидкої допомоги, АТП що здійснюють перевезення крупногабаритних і особливо важких вантажів і т.д.

Комплексними називаються автотранспортні підприємства, які виконують перевезення, а також зберігання, обслуговування й ремонт свого РС. Комплексні АТП повинні мати виробничу базу для виконання робіт з технічного обслуговування й ремонту РС (зони ТО й ПР, цеху, дільниці, складські приміщення і т.д.), стоянку для зберігання автомобілів і інфраструктуру, необхідну для нормального функціонування підприємства.

Деякі підприємства кооперуються у своїй діяльності. Головне підприємство в цій кооперації поряд з виконанням перевезень, зберіганням, обслуговуванням і ремонтом свого РС виконує також роботи з обслуговування й ремонту РС підприємств, об'єднаних по кооперації, розміщених на іншій території, і які не мають своєї повнокомплектної виробничої бази. Експлуатаційні філії по кооперації створюють у місцях скупчення вантажів і пасажирів. Вони забезпечують перевезення, зберігання, ЩО, а в деяких філіях роблять дрібний ремонт і ТО-1.

Найпоширенішими є комплексні пасажирські й вантажні АТП. Структурна схема організації технологічного процесу комплексного АТП наведена на мал. 1.1.

Авторемонтні підприємства можна підрозділити на авторемонтні й агрегаторемонтні заводи, централізовані спеціалізовані підприємства з ремонту окремих вузлів і елементів, акумуляторних батарей, шин і т.д. Найбільш великі з них авторемонтні заводи, на яких виконують капітальний повнокомплектний ремонт автомобілів. Тут автомобілі повністю розбирають, придатні до відновлення й ремонту деталі й вузли реставрують, непридатні заміняють новими. Потім автомобілі знову збирають.

По існуючих нормативах ресурс автомобіля після капітального ремонту повинен бути не менш 80 % ресурсу нового автомобіля. Однак жоден з існуючих в Україні ремонтних заводів не забезпечує таку надійність своєї продукції.

Враховуючи більшу трудомісткість, дороговизну виконання работ (більшість разбирально-збиральних робіт виконують вручну) і невисоку якість продукції, більшість АТП після скасування планової системи поставки автомобілів на КР перестали робити капітальний ремонт автомобілів на авторемонтних заводах.

Автообслуговуючі підприємства здійснюють сервісне й технічне обслуговування автомобілів різних форм власності, але самі не беруть участь у процесі перевезень. До таких підприємств можна віднести бази централізованого технічного обслуговування автомобілів (БЦТОА), станції технічного обслуговування автомобілів (СТОА), гаражі-стоянки, кемпінги, мотелі, автозаправні станції (АЗС) і ін.

Бази централізованого технічного обслуговування автомобілів призначені для централізованого виконання складних видів ТО й трудомісткого ПР автомобілів невеликих підприємств, що не мають своєї виробничої бази для виконання цих робіт. На

цих базах може бути також організовано ремонт окремих найбільш складних агрегатів і вузлів (наприклад, двигун, коробка передач, задній міст і т.д.).

Станції технічного обслуговування здійснюють обслуговування й ремонт автомобілів. По місці розташування вони можуть бути міськими й придорожніми, а по спеціалізації - обслуговувати легкові автомобілі, вантажні автомобілі й автобуси або ті й інші. Міські СТОА обслуговують автомобілі, що належать городянам або міським підприємствам, і мають як постійну, так і випадкову клієнтуру, тоді як пришляхові СТО мають, як правило, тільки випадкову клієнтуру. За останні роки виросла мережа невеликих приватних СТОА, що виконують окремі види робіт (наприклад, мийка, діагностування автомобілів і окремих вузлів і агрегатів, ремонт і регулювання вузлів і агрегатів і т.д.). Розміри СТОА визначаються числом постів обслуговування автомобілів. Проектними організаціями розроблена велика кількість типових проектів СТОА потужністю від 5 до 100 постів.

Гаражі-стоянки це підприємства, головне завдання яких зберігання автомобілів. Звичайно такі гаражі бувають прибудинкові, мікрорайонні, районні, у вигляді відкритих майданчиків або спеціальних будівель. Гаражі-стоянки можуть створюватися також і в місцях великого скупчення автомобілів для їхнього тимчасового зберігання, наприклад у стадіонів або торговельних центрів. У густонаселених районах і культурних центрах великих міст перевагу віддають багатоповерховим підземним або наземним гаражам.

При гаражах-стоянках можуть створюватися пости й дільниці для мийки, діагностування, обслуговування й ремонту автомобілів.

Мотелі й кемпінги призначені для створення автотуристам умов для відпочинку, зберігання й обслуговування автомобілів. Мотели споруджують на автомобільних дорогах, а також поблизу великих міст, вони являють собою комплекси, що полягають із готелю, теплих гаражів, майданчиків для стоянки автомобілів, СТОА, АЗС. Кемпінги звичайно створюють у мальовничих місцях. Тут автотуристові виділяють майданчик для стоянки автомобіля й місце для проживання. При кемпінгах може бути створений також пункт для обслуговування автомобілів.

Автозаправні станції - підприємства по забезпеченню автомобілей експлуатаційними матеріалами, головним чином бензином і дизельним паливом. На АЗС можна виконувати дозаправку або заміну моторного масла, доливати охолоджувальну рідину, підкачувати шини, а також купити консистентні й моторні масла, гальмову рідину, запасні частини й ін. На багатьох зі споруджуваних останнім часом приватних і акціонерних АЗС передбачені магазини, пункти харчування, мийки, майстерні по виконанню дрібного ремонту, обслуговуванню й діагностуванню автомобілів. Автозаправні станції створюються біля автомобільної дороги або на території великого АТП.

Автотранспортні підприємства (АТП) призначені для перевезення вантажів, пасажирів, а також виконання робіт з ТО, ПР РС, зберігання, матеріально - технічному забезпеченню роботи РС.

По *формам організації виробничої діяльності* АТП поділяють на комплексні і спеціалізовані:

- комплексні виконують перевезення і усі види ТО і ПР;
- спеціалізовані - перевезення і простіші операції ТО (ЩО, ТО - 1), а складні види ТО (ТО-2) та ПР на спеціалізованому підприємстві;

По *розмірам виробничої потужності* розрізняють: малі - до 50 од. РС; середні - до 150 од.; великі - 200 од. і більше.

По *характеру перевезень і типу РС* АТП діляться на: легкові таксомоторні; автобусні; вантажні; змішані для виконання як вантажних так і пасажирських перевезень; спеціалізовані (швидка допомога, комунального обслуговування);

По *підлеглих* розрізняють:

- відомчі (Мінвуглепром, Мінагропром);
- приватні;
- муніципальні.

Авто обслуговуючі підприємства

Вони призначені тільки для виконання ТО, ПР, зберігання РС і забезпечення їх експлуатаційними матеріалами (без виконання перевезень).

БЦТО (*бази централізованого ТО*) виконують найбільш трудомісткі види ТО і ПР для РС різних АТП і організацій.

Розмір виробничої потужності визначається кількістю РС, які виконують на БЦТО ТО, ремонт - від 500 до 1000 од..

СТОА призначені для виконання усіх видів ТО і ПР автомобілів індивідуального, приватного користування, а також малих комерційних підприємств і організацій.

По *типу РС, які обслуговуються*, бувають СТОА для легкових, вантажних та змішаного парку.

По *місцю розміщення* розрізняють: міські; дорожні СТОА.

Розмір виробничої потужності СТОА визначається за числом робочих постів (кількості одночасно обслугованих автомобілів). Міські – 5...30 постів; дорожні - 1... .5 постів.

Автозаправні станції (АЗС) призначені для заправки автомобілів паливом, мастилами, охолоджуваною рідиною, стислим повітрям.

АЗС бувають: міські та дорожні.

За видом палива: рідинні та газові АЗС.

Потужність АЗС - кількість заправок за добу: від 150 до 1000 автомобілів.

Стоянки призначені для зберігання автомобілів. Інколи на стоянках надаються послуги з ТО, продаж експлуатаційних матеріалів.

Бувають стоянки закритого (в будівлях) і відкритого типу (на майданчиках).

Розрізняють стоянки для постійного збереження (в жилих районах міста) та тимчасового зберігання у місцях великого скупчення автомобілів (біля ринків, стадіонів і т.д.).

Розмір стоянки - кількість авто-місць для одночасного зберігання: від 10 до 500 автомобілів.

Мотелі - готелі для автотуристів. Забезпечують умовами для відпочинку автотуристів та послугами з обслуговуванням та збереженням автомобілів.

Кемпінги (табори автотуристів) створюються в місцях масового відпочинку. Надають різні види послуг (в основному зберігання автомобілів, оренда наметів, спортивного інвентарю).

Місткість 100...300 машино - місць.

Термінали - транспортні комплекси для накопичування, розподілу й відправлення вантажів і пасажирів. До пасажирських автотранспортних терміналів відносяться автовокзали й автостанції, а до вантажних вантажні станції, контейнерні майданчики й повнокомплектні автотранспортні термінали.

Автовокзали створюють, як правило, у великих містах (> 100 тис. населення) для обслуговування міжміських пасажирських перевезень. Тут накопичуються й відправляються по різних напрямках потоки пасажирів. Крім транспортних послуг автовокзали можуть виконувати й сервісні послуги: харчування, торгівля, проживання і т.д. *Автостанції* створюють у невеликих містах і населених пунктах, розташованих по шляху міжміських автобусних маршрутів. *Пропускна здатність автовокзала* - число відправок автобусів за добу.

Вантажні станції створюють у вантажоутворюючих вузлах промислових або сільськогосподарських центрів, наприклад карер, бетоноутворюючий пункт та інше. Тут вантажі накопичуються, переробляються (сортуються) і відправляються в різні міста й регіони на замовлення відправника вантажу.

Контейнерні майданчики забезпечують нагромадження, зберігання й відправлення одержувачеві вантажів, що надійшли в контейнерах. Майданчик будують поблизу залізної дороги, морських або річкових портів і аеропортів.

Повнокомплектний автотранспортний вантажний термінал являє собою комплекс, куди входять складське приміщення для зберігання й переробки вантажів, контейнерний майданчик, стоянка для зберігання автомобілів, пости для обслуговування й ремонту автомобілів, готель, пункт харчування, торгівельні павільйони і т.д.

Будують такі термінали у великих транспортних вузлах для обслуговування автомобільного, залізничного, морського й повітряного транспорту.

Лекція № 3

Тема: Можливі стадії проектування

В залежності від складності об'єкта, проектування може здійснюватися в одну або дві стадії.

Обидві стадії проектування містять технологічну, будівельну, економічну, сантехнічну, енергетичну і кошторисну частини.

В одну стадію розробляють проекти підприємств, які планується виконати по типовим або повторно використаним проектам, а також проекти реконструкції, технічного переоснащення та розширення підприємства. При проектуванні в одну стадію одразу розробляють «робочий» проект, який складається з пояснювальної записки (ПЗ) і креслень.

ПЗ вміщує загальні дані, які відтворюють (відбивають) призначення та характеристику підприємства, основні техніко - економічні показники проекту, потребу в ресурсах, тощо, а також прийняті рішення щодо технології та організації виконання ТО і ремонту РС; заходи пов'язані з охороною довкілля; основні будівельні рішення; кошторисну документацію; паспорт «робочого» проекту.

Креслення «робочого» проекту містять генеральний план підприємства, принципову схему технологічного процесу, планування виробничих приміщень із позначенням розміщення основного стаціонарного устаткування (оглядових каналів, підйомників, стаціонарних стендів, які потребують фундаменту, тощо); схеми інженерних комунікацій (електро-, теплопостачання, тощо); будівельні креслення (плани, розрізи, фасади будівель), та іншу документацію.

При проектуванні в дві стадії спочатку розробляють «технологічний» проект зі зведеним розрахунком вартості, а після його затвердження - робочу документацію з кошторисами (калькуляція). До складу «технологічного» проекту входять: ПЗ аналогічна до робочого проекту; основні рішення щодо організації будівництва; паспорт проекту.

Основним результатом технологічного проектування є розробка генерального плану підприємства, об'ємно планувальне рішення виробничого корпусу що забезпечить виконання запланованої програми з ТО і ПР РС згідно з прийнятою технологією і формами організації виробництва.

Тема: Порядок (етапи) проектування АТП

Проектування нового підприємства АТр, його реконструкція, розширення здійснюються по загальних правилах проектування промислово-виробничих підприємств у відповідності з „Будівельними нормами і правилами" (СНИП 1.02.01-85).

Замовником як типових так і індивідуальних проектів АТП або окремих будівель, споруджень є відомства, концерни, державні, акціонерні підприємства та приватні особи.

Типове проектування підприємств АТр, призначеного для масового застосування, здійснює Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут (ДержавтотрансНДІпроект) у м. Києві.

Індивідуальні проекти АТП, окремих будівель, а також прив'язку типових проектів до конкретних умов виконують численні проектно-технологічні бюро, контори, інститути, які мають ліцензію на виконання таких робіт.

1. Розробка завдання на проектування, техніко-економічне обґрунтування проекту

Початком процесу проектування є розробка та затвердження завдання. Воно, як правило, розробляється замовником проекту за участю проектною організацією, на підставі затвердженого *техніко-економічного обґрунтування* і вимог „Положення про оцінку якості проектно-кошторисної документації для будівництва" (СНиП 1.02.01.-85. Инструкция о составе, порядке разработки, согласовании и утверждении проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений/ Госстрой СССР, 1986.-194с.)

Завдання на проектування звичайно містить такі зведення:

1. Підстава для проектування (наказ, постанова або договір з юридичною, фізичною особою);
2. Призначення і функції підприємства;
3. Місце його будівництва;
4. Основні техніко-економічні показники, які повинні бути досягнуті;
5. Терміни, черговість, стадійність і попередня очікувана вартість будівництва;
6. Джерела енерго-, водопостачання.

Ступень деталізації зведень (сведений) у завданні на проектування може бути різною. Так, воно може містити докладну характеристику проектованого АТП або мати тільки вказівними про його призначення та обсяги перевезень. В останньому випадку необхідна деталізація вихідних даних, яка покладається на проектну організацію і входить до складу проекту. Наприклад, завдання на проектування вантажного АТП може містити в одному випадку докладну його характеристику з вказівкою чисельності, типу і режиму роботи РС; в іншому випадку - тільки дані про вантажообіг, що підлягає освоєнню РС проектованого АТП.

Обсяг проекту для кожного з зазначених випадків буде різним.

Завдання на проектування затверджується організацією, що затвердила техніко-економічне обґрунтування проекту.

Техніко-економічне обґрунтування є початковим етапом розробки проекту. Мету обґрунтування становлять *вибір вихідних даних* проекту та прийняття рішень щодо форми подальшого *розвитку виробництва* автотранспортних підприємств.

Для цього в практиці проектних організацій під час розроблення проектів нових підприємств вирішують такі завдання: визначають сегмент ринку та об'єкти обслуговування; визначають об'єм і склад перевезень пасажирів і вантажів; вивчають вантажні і пасажирські потоки між населеними і промисловими пунктами сегмента ринку обслуговування; збирають і вивчають інформацію про розміщення і технічний стан транспортної мережі: автомобільних доріг і залізниць, річкових шляхів, повітряних сполучень; виконують розрахунки з координації роботи видів транспорту, що діють в сегменті ринку обслуговування та розподілу між ними перевезень. На підставі цього визначають *економічно доцільний об'єм* перевезень і вантажо-, пасажирообороту автомобільного транспорту.

2. Розрахунок виробничої програми і чисельності працюючих

Розрахунок провадиться на основі вихідних даних, затверджених в завданні або узгоджених з замовником проекту.

У результаті розрахунку визначаються: періодичність видів ТО; пробіг до КР або ресурсний пробіг до списання автомобіля, трудомісткість ТО і ПР з урахуванням конкретних умов експлуатації РС; річна і добова виробничі програми з ТО; річні обсяги робіт з ТО, ПР, допоміжних робіт АТП і їхній розподіл по виробничих зонах і дільницям підприємства; численність виробничого персоналу. Крім того, розраховується численність допоміжних робітників, експлуатаційного (водіїв, кондукторів), адміністративно - управлінського, інженерно-технічного і молодшого обслуговуючого персоналу, а також персоналу пожежно-сторожової охорони.

3. Технологічний розрахунок виробничих зон, дільниць і складів.

Виробнича програма, обсяг робіт ТО і ПР, режим роботи АТП і РС на лінії є основою для технічного розрахунку різноманітних зон, дільниць і складів. До складу розрахунку входять:

- Вибір і обґрунтування режиму роботи зон і дільниць;
- Вибір і обґрунтування методів організації виконання ТО і діагностування РС;
- Розрахунок числа постів або ліній для ТО, числа постів для ПР;
- Визначення потреби в номенклатурі і чисельності технологічного устаткування;
- Розрахунок рівня механізації виробничих процесів ТО і ПР;
- Визначення складу і попередній розрахунок потрібних площ виробничих, складських приміщень, зон збереження РС та адміністративно-побутових приміщень.

Технічні розрахунки при розробці нових і реконструкції діючих АТП, їхньому техніко-економічному обґрунтуванні, особливо при різномарочному РС, трудомісткі. Тому розрахунки ведуть не по кожних моделях автомобілях, а по групам однотипних, технологічно-сумісних транспортних засобах. При розрахунках використовують комп'ютерну техніку по заздалегідь розробленим алгоритмам і програмам розрахунку АТП.

4. Розробка планувальних рішень

Технологічні планування зон і дільниць, генеральний план і об'ємно - планувальні рішення будівель підприємства розробляються на основі результатів технологічного розрахунку (числа постів, ліній, технологічного устаткування, площ), вимог технологічного процесу і уніфікації будівельних параметрів.

5. Оцінка результатів проектування

Виконується на основі зіставлення проектних питомих показників (кількості постів, виробничих робітників, площ) з нормативними показниками з метою визначення досконалості технічного рівня розроблених проектних рішень.

6. Підготовка технологічних завдань для подальшого проектування

Такі завдання необхідні для розробки суміжних частин проекту (будівельної, сантехнічної, електротехнічної, кошторисної, економічної частин). Цей етап є завершеним в технологічному проектуванні АТП.

Глава 2 Розрахунок виробничої програми, обсягу робіт і численності виробничих робітників АТП

Тема: Вибір вихідних даних для проектування

Для розрахунку виробничої програми і обсягу робіт АТП необхідні такі дані:

- Тип, моделі і облікова кількість РС (автомобілі, причеи і напівпричеи);
- Режим роботи РС на лінії (кількість робочих днів у році, час знаходження на лінії);
- Середньодобовий пробіг одного автомобіля;
- Категорія умов експлуатації, кліматичні умови;
- Режим роботи виробничих зон ТО і ПР РС;
- Режим ТО і ремонт РС (види ТО та їхня періодичність, трудомісткість виконуваних робіт, питома тривалість простою в ТО та ПР).

Вихідні дані можуть бути задані або розраховані виходячи з річного обсягу перевезень вантажів або пасажирів, що потребує обґрунтування типу РС і його кількості.

Для вантажних перевезень основні формули визначення кількості автомобілів:

$$Q_{\text{доб}} = q_{\text{н}} \cdot \gamma \cdot Z_{\text{і}} = q_{\text{н}} \cdot \gamma \cdot T_{\text{н}} \cdot V_{\text{е}} \cdot \beta / l_{\text{в.і}} ;$$

$$W_{\text{доб}} = Q_{\text{доб}} \cdot l_{\text{в.і}} ;$$

$$l_{\text{с.д}} = T_{\text{н}} \cdot V_{\text{е}} = T_{\text{н}} \cdot V_{\text{т}} [l_{\text{в.і}} / (l_{\text{в.і}} + V_{\text{т}} \cdot \beta \cdot t_{\text{п.р}})] ,$$

де $Q_{\text{доб}}$, $W_{\text{доб}}$ - добова виробнича програма в тонах та т·км;

$l_{\text{в.і}}$ - середня довжина одної вантажної їздки, км;

γ, β - коефіцієнти використання вантажопідйомності та пробігу;

$Z_{\text{і}}$ - кількість їздок за добу;

$T_{\text{н}}$ - час роботи РС в наряді за добу, год.;

$t_{\text{п.р}}$ - час простою РС під навантаженням-розвантаженням, год.;

$V_{\text{е}}, V_{\text{т}}$ середня експлуатаційна та технічна швидкості руху РС, км/год.

Технічний стан РС в АТП характеризується співвідношенням нових, середньо зношених та „старих” (тобто з пробігом близьким до ресурсу) авто. При розрахунках використовують норми як для середньо зношених авто, тому що автомобілі на протязі використання ВТБ (декілька десятків років) проходять усі етапи розвитку і старіння. Крім того норми простою в ремонті, питома трудомісткість ТО і ПР в «Положенні про ТО і ремонт РС» розраховані як для середньорічного стану.

Лекція № 4

Тема: Вибір категорії умов експлуатації (КУЕ)

Відомі дві методики визначення КУЕ:

- 1) враховує дорожні умови руху без врахування технічного стану покриття;
- 2) враховує дійсні умови руху, а саме середні експлуатаційні та технічні швидкості руху в даних умовах.

Перша методика розроблена вченими МАДІ і затверджена як ГОСТ 21624-81.

В Положенні-98 (Україна), при визначенні категорії умов експлуатації рекомендується використовувати саме цей ГОСТ. Він враховує: умови руху (за містом чи в межах міста), тип рельєфу місцевості (висота над рівнем моря) та тип дорожнього покриття (табл. 2.1).

Для більш точного визначення КУЕ можна використати методику запропоновану вченими ХАДІ, яка враховує дійсні умови руху. Її зміст:

1.Визначити середню *технічну* швидкість руху авто в даних умовах з відомого значення експлуатаційної швидкості:

$$V_e = l_{c,d} / T_n ; V_T = V_e \cdot [l_{в.і} / (l_{в.і} - V_T \cdot \beta \cdot t_{п.р})]$$

2.Визначити максимальну можливу технічну швидкість для даного типу РС:

$$V_T^{max} = 0,75 V_{max} \text{ (для легковиків);}$$

$$= 0,7 V_{max} \text{ (для вантажних авто);}$$

$$= 0,65 V_{max} \text{ (для автобусів та автопоїздів),}$$

де V_{max} - максимально можлива швидкість авто за технічною характеристикою заводу - виробника.

3.Визначити співвідношення : $\frac{V_T}{V_T^{max}} = K_v$, яке називається *коефіцієнт зміни швидкості*;

4.Визначити КУЕ:

коли $K_v = 1 \dots 0,8 \rightarrow 1$ КУЕ; $K_v = 0,79 \dots 0,63 \rightarrow 2$ КУЕ; $K_v = 0,62 \dots 0,50 \rightarrow 3$ КУЕ;

$K_v = 0,49 \dots 0,41 \rightarrow 4$ КУЕ; $K_v = 0,40 \dots 0,33 \rightarrow 5$ КУЕ

Табл. 2.1. Визначення категорії умов експлуатації

Умови руху	Тип рельєфу місцевості	Тип дорожнього покриття					
		Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6
За змістом (>50км)	1. Рівнинний (>200м)						
	2. Слабогорбистий (до 300м)	1	2				
	3. Горбистий (до 1000м)						
	4. Гористий (до 2000м)						
	5. Гірський (>2000м)						
В малих містах (до 100 тис. жител.), та приміській зоні (до 50км)	1. Рівнинний (>200м)					4	
	2. Слабогорбистий (до 300м)	2					
	3. Горбистий (до 1000м)			3			
	4. Гористий (до 2000м)						
	5. Гірський (>2000м)						
У великих містах (>100тис жит.)	1.Рівнинний (>200м)						
	2. Слабогорбистий (до 300м)						
	3. Горбистий (до 1000м)						
	4. Гористий (до 2000м)						
	5. Гірський (>2000м)						

Визначено шість типів (матеріалів) дорожнього покриття:

Д1-цементобетон, асфальтобетон;

Д2-бітономінеральні суміші (щебінь, гравій оброблений бітумом)

Д3-щебінь(гравій) без обробки;

Д4-булижник, колотий камінь, ґрунт оброблений в'язучими матеріалами;

Д5-ґрунт укріплений;

Д6-природні ґрунтові дороги, кар'єрні відвальні шляхи, що не мають твердого покриття.

2.Визначення кліматичних умов експлуатації автомобілів

Ці умови характеризується середньорічними температурами, вологістю клімата (сухий, вологий). Визначаються за місцем розташування АТП на основі даних

районування європейської території по кліматичним районам. Україна відноситься до помірною кліматичного району із середньорічною температурою (за декілька років):

У січні (-15...+4⁰С)

У червні (+8...+25⁰С)

3. Вибір режиму роботи РС

Визначається числом днів роботи РС в році на лінії і часом його в наряді (часом роботи за добу).

Для пасажирського транспорту загального користування $D_{рр} = 365$ дн., для вантажних авто - залежить від режиму роботи підприємств, що обслуговуються і звичайно складає 305 або 307 днів.

Середній час в наряді визначається співвідношенням середньодобового пробігу і середньої експлуатаційної швидкості РС:

$$T_n = l_{с.д.} / V_e$$

У випадку коли режими роботи РС не обговорені в завданні на проектування, вони приймаються по технічним нормам у залежності від виду перевезень, типу РС, його відомчої приналежності (табл. 2.2).

Табл.2.2. Рекомендовані (ОНТП-01-91) режими роботи РС

Тип РС	Режим роботи	
	Число днів роботи за рік	середній час в наряді, год.
Службові і відомчі легкові, вантажні, автопоїзди і автобуси	305	10.5
Загального користування (вантажні і автопоїзди)	305	12.0
Маршрутні автобуси і легкові таксі	365	12.0
Міжміські автопоїзди	357	16.0
Позадорожні автомобілі - самоскиди	357	21.0

4. Визначення режимів ТО і ремонту РС

Режим визначається видами ТО і ремонту, періодичністю технічних впливів, трудомісткістю їхнього виконання і тривалістю простою РС в ТО та ПР. Режим ТО і ремонту РС встановлені „Положенням про ТО...”, що є основним документом для планування і організації роботи технічної служби на підприємствах АТр, а також для розробки нормативно-технічних документів.

Для оперативного урахування особливостей конструкції авто і умов їхньої експлуатації передбачені другі нормативні частини „Положення” по базових моделях авто (розробляється заводом-виробником).

Для розробки технологічних рішень проектів на будівництво нових підприємств використовується ОНТП-01-91 (Отраслевые нормы технологического проектирования, 1991г.). Ці норми передбачають впровадження прогресивних методів технології і організації ТО і ПР, нового продуктивного технологічного устаткування.

Для проектів реконструкції, розширення діючих підприємств, слід використовувати режими ТО і ремонту, які наведені у сучасно діючому Положенні (1 і 2 частини).

З огляду на те, що «Положення» і його нормативна база розглядається при вивченні курсу ТЕА, у даному курсі лекцій розглядається застосування норм ОНТП.

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 відрізнятися, 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:

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

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

Положення Росії: $K_4 = 0,4... 1,2-1,4$ (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_к) і технологічну (ЩО_т). 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 ЩОт 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;

α_t - коефіцієнт технічної готовності;

α_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 α_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 α_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:

$$\begin{aligned} \sum N_{щО.к}^P &= A_{пр} \cdot L_{рік} / l_{сд} = A_{пр} \cdot D_{пр} \cdot \alpha_r ; \\ \sum N_{щО.т}^P &= (\sum N_1^P + \sum N_2^P) \cdot 1,6; \\ \sum N_1^P &= A_{пр} \cdot L_{рік} \cdot (1/L_1 + 1/L_2); \\ \sum N_2^P &= A_{пр} \cdot L_{рік} \cdot (1/L_2 + 1/L_p). \end{aligned}$$

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 δ - 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 δ - 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>
Технічне обслуговування					
<u>ЩО_с (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_т (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
Поточний ремонт**					
<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 ν — 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
Постові роботи						
1	Загальне діагностування	1				
2	Поглиблене діагностування	1				
3	Регулювальні та демонтажно-монтажні роботи	35				
4	Зварювальні роботи для рухомого складу: з металевими кузовами; з дерев'яними кузовами	4 2				
5	Жерстяницькі роботи для рухомого складу: з металевими кузовами; з дерев'яними кузовами	3 1				
6	Малярні роботи	6				
7	Деревообробні роботи для рухомого складу з дерев'яними кузовами	4		16		
	Усього	50		16		
Роботи на ділянках						
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.;

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

Фонд Φ_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 Φ_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.