

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПІДРОЗДІЛІВ З ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ

¹Національний транспортний університет

²Вінницький національний технічний університет

Розроблено рекомендації щодо доцільності створення на підприємстві виробничих підрозділів з обслуговування та ремонту автомобілів в залежності від обсягів цих робіт і собівартості 1 людино-години окремих видів робіт, вартості нормо-години на виконання цих робіт на автосервісних підприємствах і вартості витрат на доставку транспортних засобів та їх складових на автосервісні підприємства.

ВСТУП

В сучасних умовах не завжди є доцільним створювати на кожному автотранспортному (АТП) або автосервісному (АСП) підприємстві всю номенклатуру виробничих підрозділів з виконання усіх видів робіт з обслуговування та ремонту транспортних засобів. Це потребує значних капітальних вкладень та витрат, внаслідок чого збільшується собівартість робіт з технічного обслуговування (ТО) і ремонту автомобілів, собівартість перевезень та зменшується конкурентоспроможність підприємства на ринку транспортних і автосервісних послуг.

Перехід до регіональної інфраструктури виробництва з технічної підтримки дорожніх транспортних засобів в працездатному стані дозволяє у багатьох випадках відмовитися від комплексних АТП, тобто обслуговування і ремонт автомобілів може виконуватися не тільки на підприємстві, якому належать ці транспортні засоби, але й на інших підприємствах, які надають ці послуги, незалежно від форм їх власності та відомчої належності. Це дозволяє зменшити капітальні витрати, більш ефективно використовувати існуючий виробничий потенціал, створити необхідні умови для повного забезпечення потреб власників транспортних засобів у послугах з ТО і ремонту автомобілів.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Методика визначення доцільності створення на підприємстві виробничих підрозділів з обслуговування та ремонту автомобілів передбачає вирішення таких завдань:

- розрахунок виробничої програми та обсягів робіт з технічного обслуговування і ремонту автомобілів;
- розподіл трудомісткості робіт за виробничими підрозділами з ТО та ремонту автомобілів, визначення чисельності персоналу підрозділів, кількості постів ТО і ремонту, підбір технологічного обладнання та визначення площ виробничих приміщень;
- визначення собівартості робіт з ТО і ремонту автомобілів в кожному виробничому підрозділі;
- розробка цільової функції визначення доцільності створення конкретного підрозділу на підприємстві;
- виконання розрахунків для АТП різної потужності і визначення доцільності створення виробничих підрозділів з ТО та ремонту на підприємствах;
- аналіз отриманих результатів та розробка рекомендацій щодо доцільності створення на підприємстві виробничих підрозділів з обслуговування та ремонту автомобілів в залежності від обсягів цих робіт.

Для визначення доцільності створення конкретного виробничого підрозділу з ТО та ремонту транспортних засобів за критерій беруться питомі затрати на ТО і поточний ремонт, що припадають на 1 людино-годину трудомісткості для такого виду робіт на підприємстві. Використання такого критерію пояснюється тим, що зараз вартість робіт на СТО та інших централізованих спеціалізованих виробництвах (ЦСВ) з обслуговування і ремонту автомобілів визначається через вартість однієї нормо-години для кожного виду робіт.

Цільова функція визначення доцільності створення виробничого підрозділу з технічного обслуговування на підприємстві для виконання k -го виду робіт має вигляд:

$$C_{k, АТП, i} \leq C_{k, ЦСВ, j}; \quad (1)$$

де $C_{к, АТП, i}$ – собівартість 1 люд.-год. виконання $к$ -го виду робіт на i -му АТП, грн/люд.-год; $C_{к, ЦСВ, j}$ – вартість 1 нормо-год. виконання $к$ -го виду робіт на j -му ЦСВ, грн/люд.-год.

Собівартість 1 люд.-год виконання $к$ -го виду робіт на i -му АТП

$$C_{к, АТП, i} = C_{ЗП, к, i} + C_{уст., к, i} + C_{прим, к, i}; \quad (2)$$

де $C_{ЗП, к, i}$ – питомі затрати на заробітну плату ремонтних робітників, які виконують $к$ -й вид робіт на i -му АТП, з урахуванням нарахувань, що припадають на 1 люд.-год. трудомісткості, грн/люд.-год.; $C_{уст., к, i}$ – питомі затрати на технологічне устаткування, необхідне для виконання $к$ -го виду робіт, що припадають на 1 люд.-год. трудомісткості, грн/люд.-год. Питомі затрати враховують не тільки вартість самого устаткування, амортизаційні відрахування, вартість його установки, але і затрати на електроенергію; $C_{ном, к, i}$ – питомі затрати на приміщення, яке використовується для виконання $к$ -го виду робіт, що припадають на 1 люд.-год. трудомісткості, грн/люд.-год. Затрати враховують амортизаційні відрахування на приміщення, вартість опалення та освітлення.

Отримане значення $C_{к, АТП, i}$ порівнюється із середньою вартістю аналогічних робіт на інших спеціалізованих підприємствах з обслуговування і ремонту автомобілів по місту. Як видно з рис. 1 створення виробничого підрозділу на підприємстві для виконання конкретного виду робіт з ТО і ремонту автомобілів доцільне, якщо питома собівартість цих робіт не перевищує вартості таких робіт на інших спеціалізованих підприємствах з ТО і ремонту транспортних засобів (СТО, ЦСВ та ін.), що розташовані поряд з АТП.

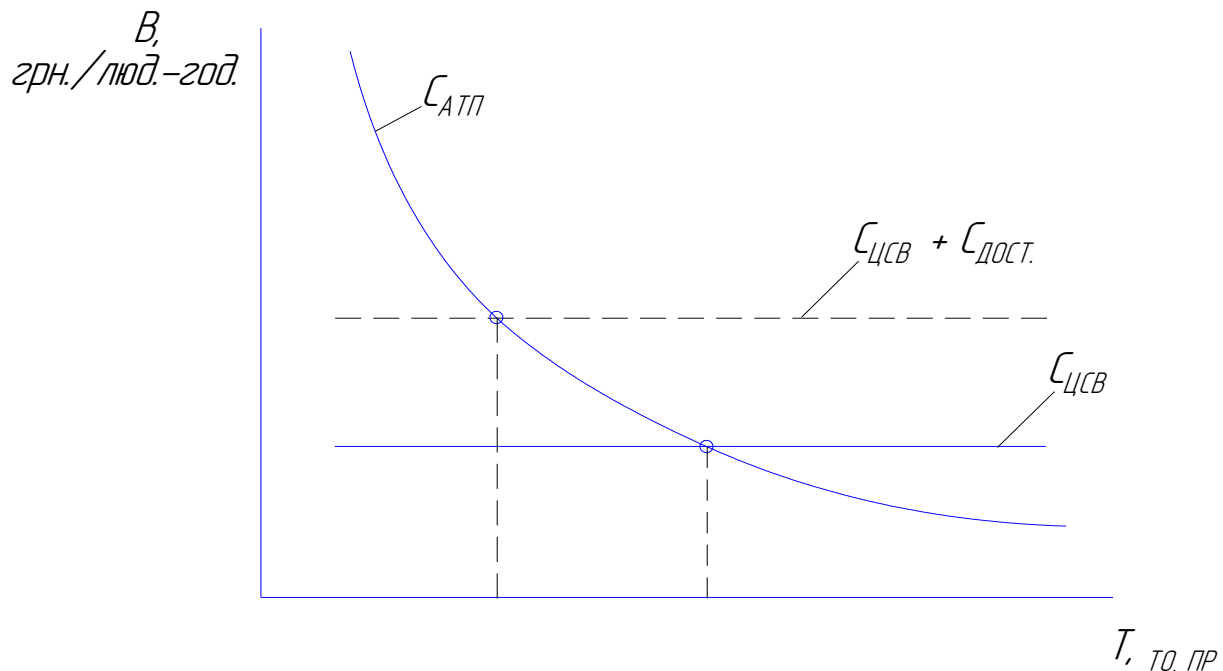


Рисунок 1 – Визначення доцільності створення конкретного виробничого підрозділу з технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів на автотранспортному підприємстві

Однак, слід також враховувати витрати, які пов'язані з доставкою автомобілів на обслуговування та ремонт. Вартість доставки автомобілів (ремонтного фонду) на відстань 1 км можна визначити за формулою

$$C_{дос. 1 км} = C_{авт.} + ЗП_в + B_{нал.} + B_{ТОР}; \quad (3)$$

де $C_{авт.}$ – витрати на утримання автомобіля, грн/км; $ЗП_в$ – заробітна плата водія, грн/км; $B_{нал.}$ – витрати на паливо, грн/км; $B_{ТОР}$ – витрати на ТО і ремонт автомобілів, грн/км.

Цільова функція визначення доцільності створення виробничого підрозділу для виконання певного виду робіт з ТО і ремонту автомобілів з врахуванням доставки має вигляд

$$C_{к, АТП} \leq C_{к, ЦСВ, j} + C_{доc}, \quad (4)$$

де $C_{доc}$ – вартість доставки автомобілів, агрегатів на ТО і ремонт, грн/люд.-год.

З рис. 1 видно, що вартість проведення робіт буде зростати пропорційно витратам на доставку ремонтного фонду. Зі збільшенням трудомісткості робіт доцільно буде залучати сервісні підприємства, розміщені лише на незначній відстані від АТП.

Результати розрахунків свідчать, що для таксомоторних АТП з кількістю автомобілів до 50 одиниць, завантаженість більшості виробничих підрозділів становить 10–20 %, за винятком агрегатної дільниці, завантаженість якої становить до 80 %. Для АТП з кількістю автомобілів до 200 одиниць, завантаженість виробничих підрозділів становить 30–70 %. Навіть при обліковій кількості автомобілів до 500 одиниць, створення окремих підрозділів, таких як шиномонтажна і вулканізаційна дільниці, не доцільне, бо їх завантаженість становитиме до 30 %.

Для вантажних та автобусних АТП доцільність створення виробничих підрозділів з обслуговування та ремонту буде мати подібний характер, але для меншої кількості одиниць рухомого складу.

Для кожного підприємства був виконаний повний технологічний розрахунок АТП, який включає визначення річної виробничої програми за видами технічних дій, річного обсягу робіт з ТО і поточного ремонту і розподіл робіт за виробничими підрозділами, чисельності ремонтних робітників в підрозділах, кількості робітничих постів і потокових ліній, площ виробничих підрозділів, вартості однієї людино-години для кожного виду робіт, а також доставку автомобілів на ремонт.

Передбачається, що автомобілі працюють в III-й категорії умов експлуатації, середньодобовий пробіг складає 200 км. Умови зберігання автомобілів – відкрита стоянка без підігріву.

В якості прикладу наведені результати розрахунків для вантажного підприємства.

Зміну вартості 1-ї людино-години робіт з ТО і ремонту в залежності від обсягів робіт наведено в табл. 1. Необхідно відзначити, що собівартість робіт з обслуговування і ремонту залежить не тільки від обсягів робіт, але й від вартості технологічного обладнання, необхідної площі та чисельності робітників.

Таблиця 1 – Залежність собівартості 1-ї людино-години робіт з ТО і ремонту за видами робіт на вантажному підприємстві від обсягів робіт

Види робіт з ТО і ремонту	Обсяги робіт, людино-годин											
	100	250	500	750	1000	1250	1500	2000	2500	5000	7500	10000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Прибиральні та мийні	1105,7	443,29	221,47	147,60	110,67	88,56	102,53	120,11	113,29	74,64	55,52	50,64
Загальне діагностування (Д-1)	1444,07	577,65	288,18	192,65	144,25	115,29	92,90	72,09	73,79	36,89	35,99	27,01
Поглиблене діагностування (Д-2)	930,80	508,95	254,48	260,52	195,40	243,74	225,83	177,17	219,54	130,75	101,18	82,99
Кріпильні, регулювальні, мастильні ТО-1	1449,28	579,72	289,91	193,38	145,08	116,11	96,66	93,85	75,04	37,54	36,87	27,65
Кріпильні, регулювальні, мастильні ТО-2	916,82	572,63	393,64	262,36	231,03	241,91	271,23	255,96	260,47	164,83	123,91	92,93
Поточний ремонт (постові роботи):												
Регулювальні і складально-розбірні	1055,4	627,66	526,31	289,75	267,43	184,32	198,18	217,8	175,92	168,99	107,01	121,22
Зварювальні та жерстяницькі	1405,67	561,72	280,67	187,12	140,35	112,26	126,15	94,62	116,36	58,19	45,31	33,99
Фарбувальні	1773,97	709,71	354,62	236,49	177,39	141,99	163,97	191,34	153,07	90,22	78,41	58,79

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Поточний ремонт (дільничні роботи):												
Агрегатні	1358,82	543,46	369,50	384,83	288,58	270,01	294,19	297,0	298,67	179,83	140,25	105,20
Слюсарно-механічні	1209,1	483,09	241,43	161,00	169,64	135,69	182,26	161,2	172,08	95,81	77,95	58,49
Електротехнічні	1347,94	539,18	268,96	179,61	134,72	107,68	122,33	91,75	115,73	57,85	45,09	33,81
Акумуляторні	1093,57	442,44	220,56	147,04	110,28	88,14	73,51	55,14	44,08	22,04	21,21	15,92
Ремонт приладів систем живлення	1731,38	692,55	346,45	231,10	173,62	138,74	115,65	116,1	92,86	71,85	47,89	35,91
Шиномонтажні та вулканізаційні	1483,71	590,16	295,91	197,25	147,94	118,23	98,62	73,89	59,10	29,55	27,53	20,67
Ковальсько-ресорні	1253,5	501,39	250,9	167,28	125,46	100,31	83,54	62,69	69,69	34,84	36,81	27,61
Мідницькі	1136,56	457,21	229,24	152,81	114,62	91,59	76,41	57,24	41,13	22,89	21,78	16,35
Зварювальні та жерстяницькі	1136,42	457,21	229,24	152,81	114,62	91,59	76,41	57,24	41,13	22,89	21,78	16,35
Арматурні	1080,2	437,23	217,98	145,3	108,97	86,91	72,64	54,43	43,52	21,78	14,53	10,88
Оббивні	1119,14	442,46	220,58	147,04	110,28	87,96	69,37	72,14	44,04	22,02	14,69	11,02

На рисунках 2–6 наведено графічні залежності вартості робіт з обслуговування та ремонту вантажних автомобілів на АТП та інших підприємствах по місту з урахуванням вартості доставки (радіусу доставки) транспортних засобів до місця обслуговування.

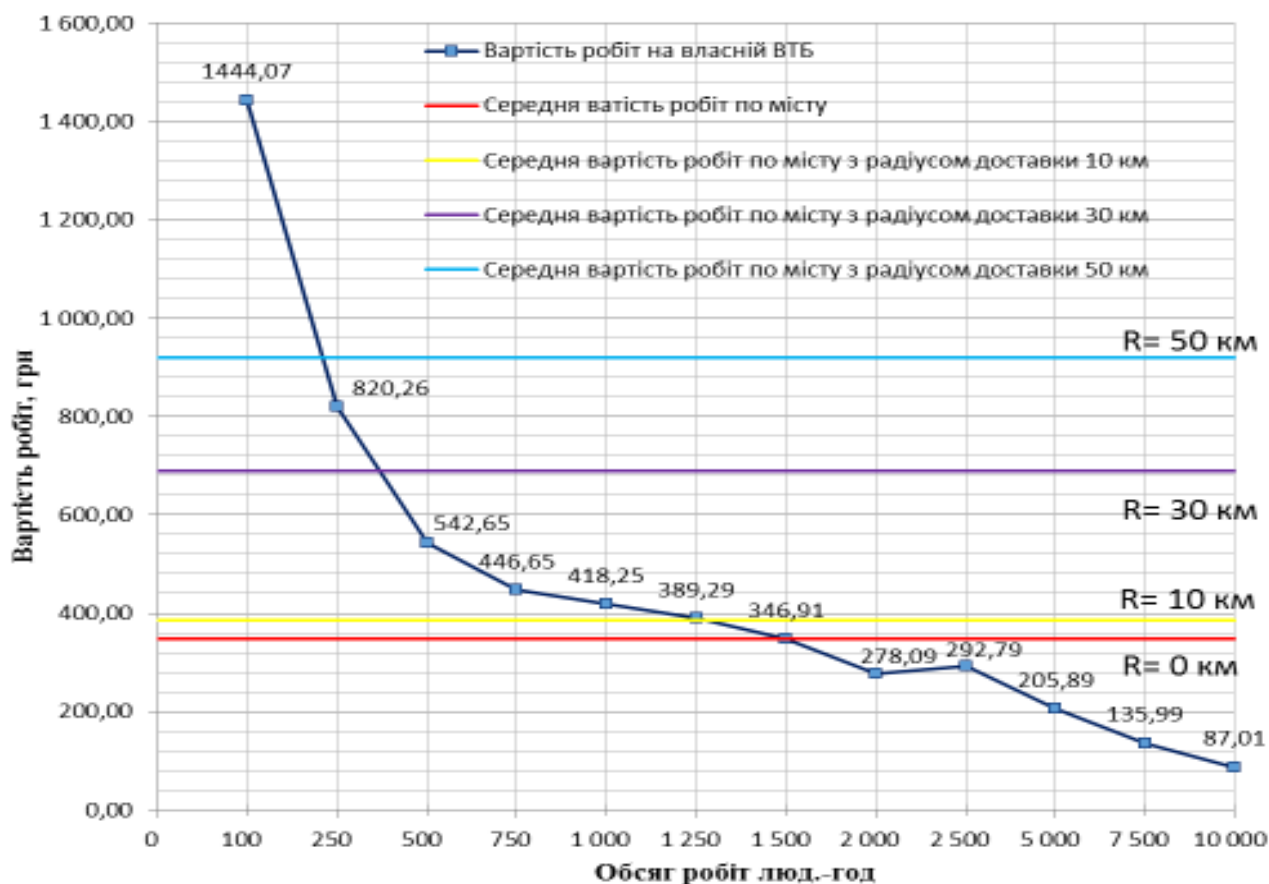


Рисунок 2 – Залежність вартості робіт Д-1 на вантажних підприємствах

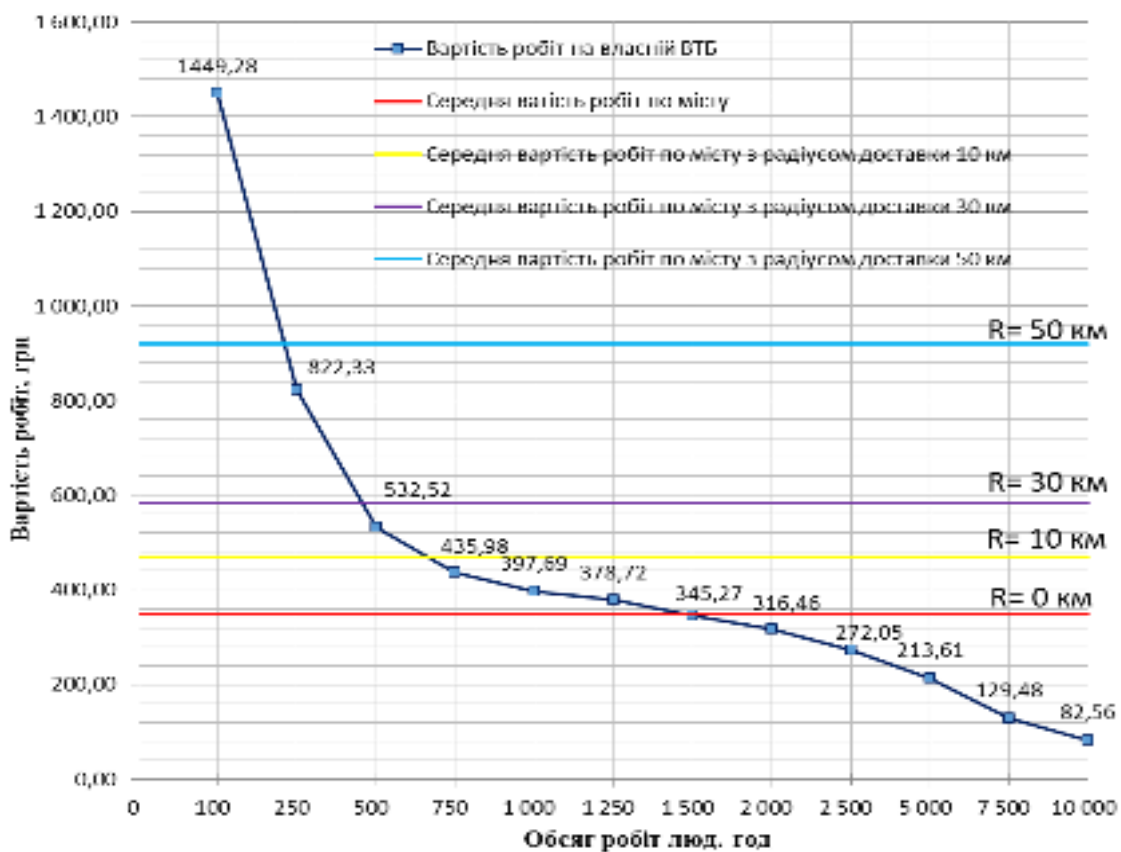


Рисунок 3 – Залежність вартості робіт Д-2 на вантажних підприємствах

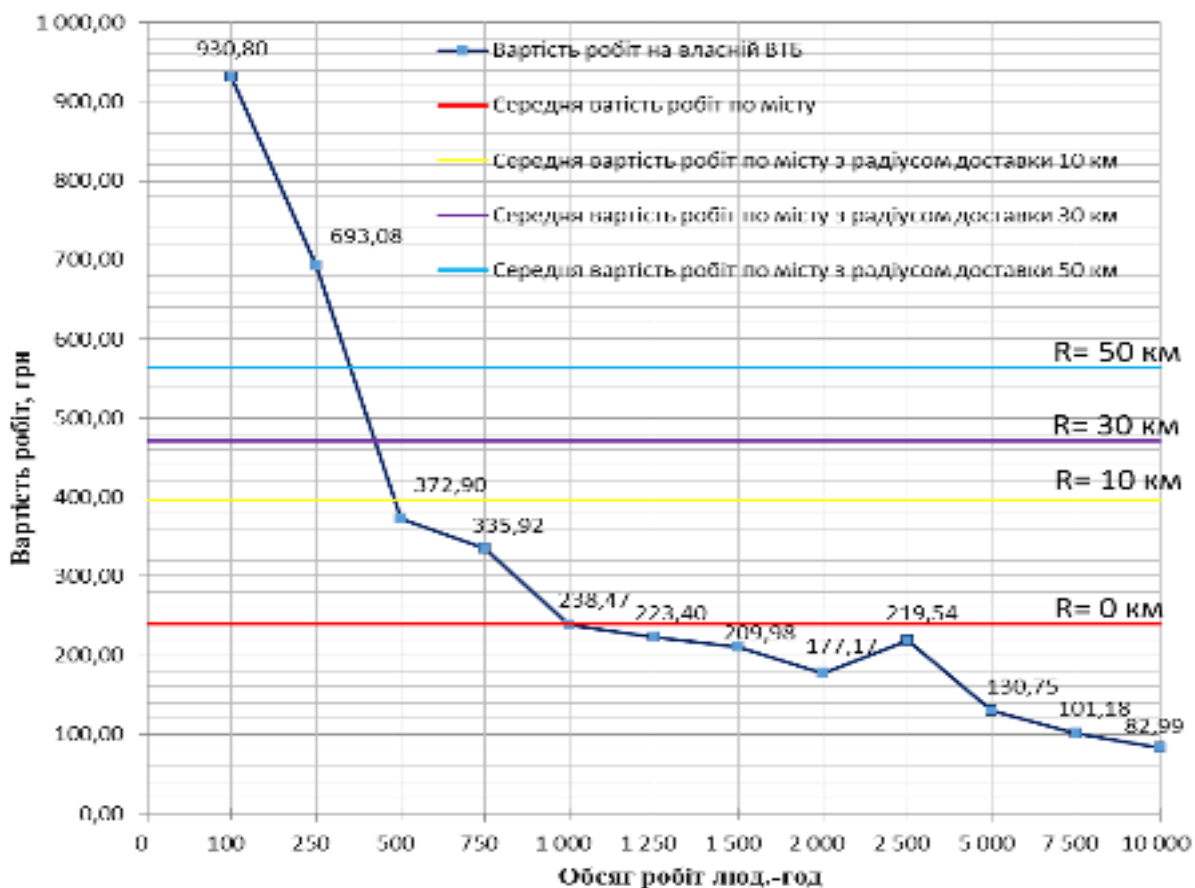


Рисунок 4 – Залежність вартості робіт ТО-1 на вантажних підприємствах

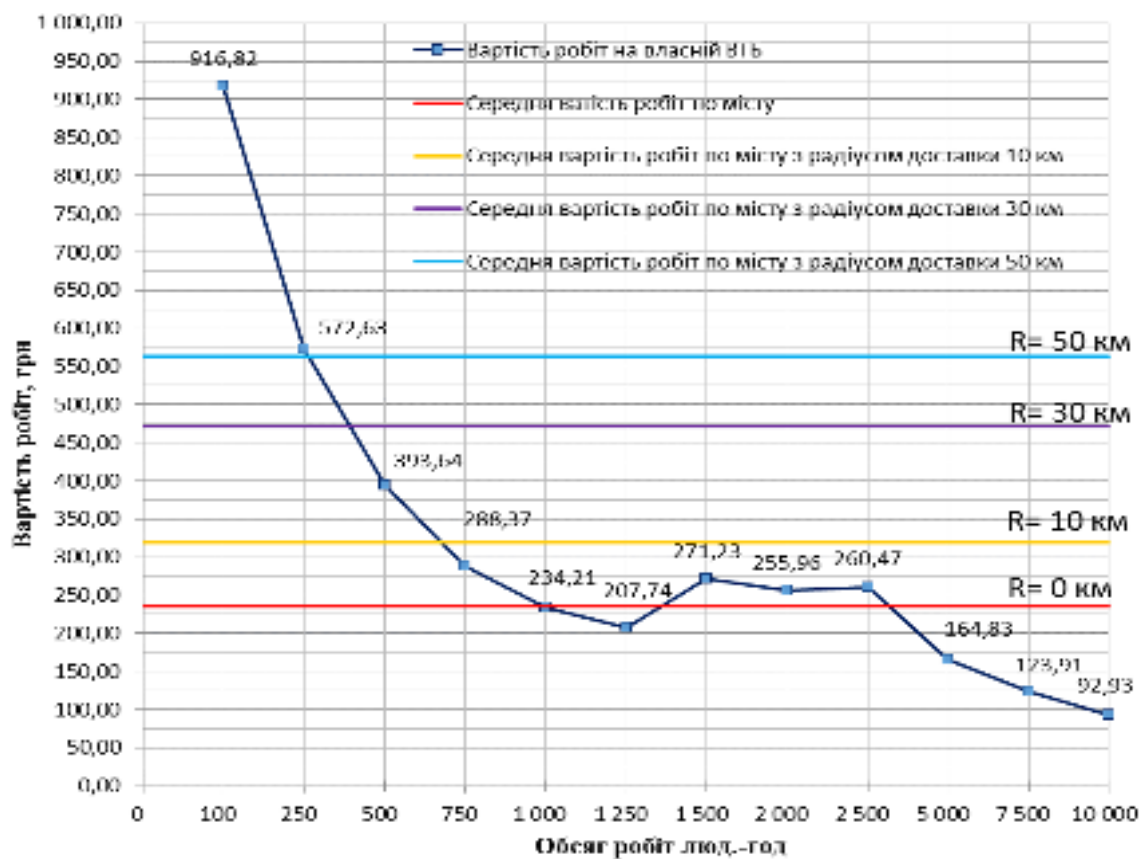


Рисунок 5 – Залежність вартості робіт ТО-2 на вантажних підприємствах

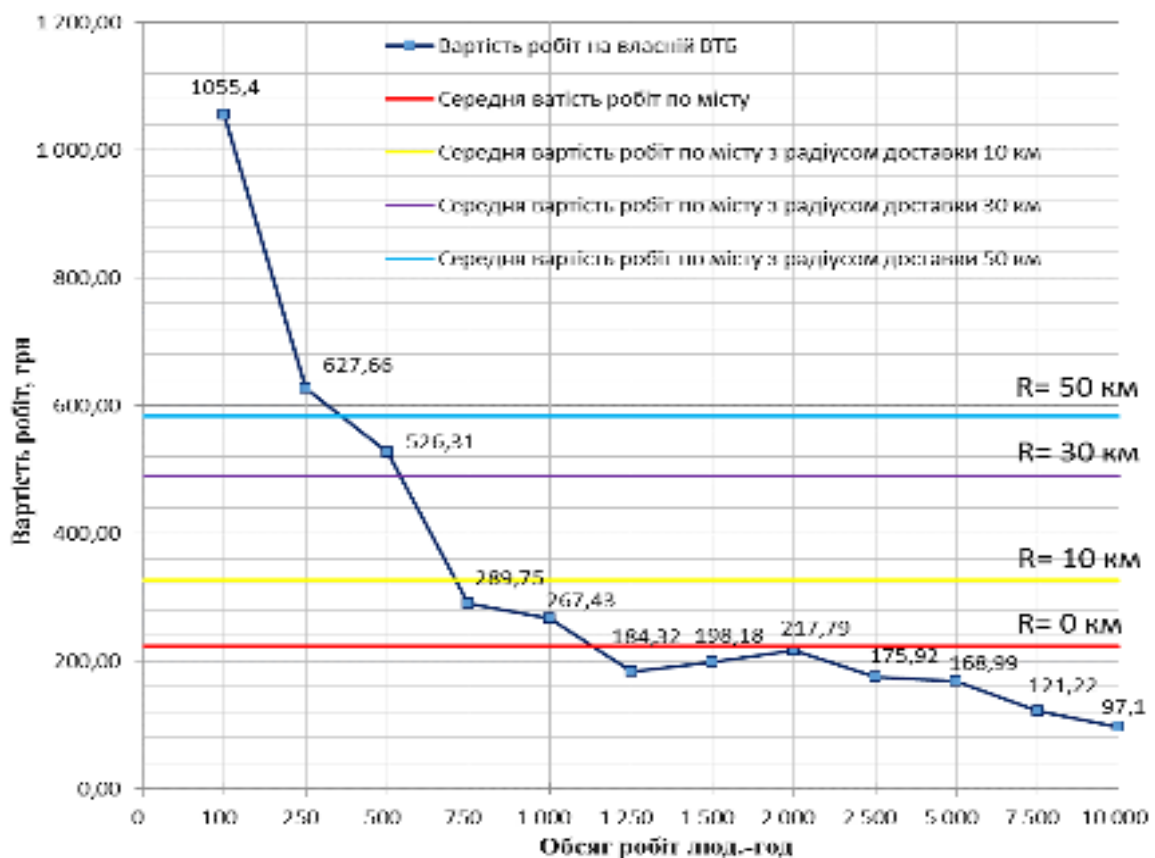


Рисунок 6 – Залежність вартості робіт ПР на вантажних підприємствах

Вартість нормо-години виконання різних робіт на спеціалізованих підприємствах з обслуговування і ремонту автомобілів, що випускаються в Україні і країнах близького зарубіжжя, складає зараз від 220 до 500 грн., але необхідно враховувати радіус доставки автомобілів чи агрегатів на ремонт.

Отримані розрахунки собівартості 1-ї людино-години робіт з ТО і ремонту дають змогу визначити мінімальні обсяги робіт з ТО і ремонту, при яких доцільно виконувати роботи на автотранспортних підприємствах.

Як видно з рис. 2 і 3 пости діагностування Д-1 і Д-2 на вантажних АТП доцільно створювати при обсягах робіт не менше 1500–2000 люд.-год.

Виробничі підрозділи з виконання ТО-1 і ТО-2 доцільно створювати при мінімальних обсягах робіт 1000–1250 люд.-год. (рис. 4, 5), зону ПР – 1100 люд.-год. (рис. 6).

Мінімальні обсяги робіт з ТО і ремонту транспортних засобів, при яких доцільно виконувати роботи на вантажному АТП, наведено у таблиці 2. При менших обсягах робіт з технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів ці роботи доцільно виконувати на автосервісних підприємствах, які знаходяться поруч з АТП.

Таблиця 2 – Мінімальні обсяги робіт з ТО і ремонту, при яких доцільно виконувати роботи на вантажному АТП

Найменування підрозділів і робіт	Мінімальні обсяги робіт, люд.-год.
Прибиральні та мийні	800
Загальне діагностування (Д-1)	1500
Кріпильні, регулювальні, мастильні ТО-1	1000
Поглиблене діагностування (Д-2)	1500
Кріпильні, регулювальні, мастильні ТО-2	1000
Регулювальні і складально-розбірні	1120
Зварювальні та жерстяницькі	950
Фарбувальні	910
Агрегатні	1120
Слюсарно-механічні	1260
Електротехнічні	1390
Акумуляторні	1530
Ремонт приладів систем живлення	1400
Шиномонтажні та вулканізаційні	1560
Ковальсько-ресорні	1675
Мідницькі	1440
Зварювальні та жерстяницькі	1450
Арматурні	1645
Оббивні	1840

ВИСНОВОК

Створення регіональної інфраструктури дозволить зменшити капітальні вкладення, вартість робіт з обслуговування та ремонту транспортних засобів, більш ефективно використовувати існуючий виробничий потенціал, створити конкурентне середовище на ринку послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобілів та необхідні умови для повного забезпечення потреб власників транспортних засобів у виробничих послугах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Канарчук В. Є. Виробничі системи на транспорті / В. Є. Канарчук, І. П. Курніков. – К. : Вища шк., 1997. – 359 с.
2. Кузнецов Е. С. Производственная база автомобильного транспорта / Е. С. Кузнецов, И. П. Курников. – М. : Транспорт, 1988. – 231с.

3. Митко М. В. Визначення доцільності створення виробничих підрозділів з технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів / М. В. Митко // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2016. – № 1(124). – С. 138–141.

4. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания / Г. М. Напольский. – М. : Транспорт, 1993. – 271 с.

5. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта : ОНТП-01-91. – М. : Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.

6. Савін Ю. Х. Методика визначення доцільності створення виробничих підрозділів з обслуговування та ремонту транспортних засобів / Ю. Х. Савін, М. В. Митко // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті –2016. – № 2 (6). – С. 130–138 с.

REFERENCES

1. Kanarchuk V. E. Vyrobnichi systemy na transporti / V. E. Kanarchuk, I. P. Kurnikov. – К. : Vyscha shkola, 1997. 359 s. (Ukr).

2. Kuznetsov E. S. Proizvodstvinaya baza avtomobilnogo transporta / E. S. Kuznetsov, Y. P. Kournikov. – М. : Transport, 1988. – 231 s. (Rus).

3. Mytko N. V. Vyznachenya dochilnosti stvorenya vyrobnychyh pidrozdiliv z tehničnogo obslugovuvanya ta remontu transportnyh zasobiv / N. V. Mytko // Visnyk Vinnitskogo Polytehničnogo Institutu. – №1 (124) – 2016. – S. 138-141.

4. Napolskyu G. M. Technologicheskoe proektirovanie avtotransportnyh predpriyatey i stanchiy tehničeskogo obsluzivaniya / G. M. Napolskyu. – М. : Transport, 1993. – 271 s. (Rus).

5. Obshesoyuznye normy tehnologicheskogo proektirovaniya predpriyatey avtomobilnogo transporta : ONTP – 01 – 91. – М. : Giproavtotrans, 1991. – 184 s. (Rus).

6. Savin Y. F. Methodyka vyznachenya dochilnosti stvorenya vyrobnychyh pidrozdiliv z obslugovuvanya ta remontu transportnyh zasobiv / Y. F. Savin, N. V. Mytko // Suchasni tehnologii v mashynobuduvani ta transporti. Naukoviy zurnal. – Lutsk: Lutsk NTU, 2016. – № 2 (6). – S. 130 – 138.

Ю. Х. Савін¹, М. В. Митко¹, С. О. Романюк²

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ДОЦІЛЬНОСТІ СТВОРЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ПІДРОЗДІЛІВ З ОБСЛУГОВУВАННЯ ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ

¹Національний транспортний університет

²Вінницький національний технічний університет

В роботі розглянуто доцільність створення виробничих підрозділів з обслуговування і ремонту дорожніх транспортних засобів на прикладі вантажних автомобілів. На ринку транспортних послуг в сучасних умовах склалась важка ситуація, комплексні АТП, що здійснюють обслуговування і ремонт транспортних засобів, які були утворені раніше, в даний час не в змозі конкурувати з дрібними перевізниками, оскільки змушені утримувати надлишково розвинену виробничо-технічну базу.

З метою подолання негативних явищ у роботі АТП, в статті розглядається доцільність створення виробничих підрозділів з технічного обслуговування та ремонту автомобілів на транспортних підприємствах. За критерій доцільності бралися питомі затрати на ТО і поточний ремонт, що припадають на 1 людино-годину трудомісткості для цього виду робіт на підприємстві.

За результатами розрахунків визначено мінімальну собівартість 1-ї нормо-години, при якій доцільно виконувати конкретні види робіт на автотранспортних підприємствах і створювати відповідні виробничі підрозділи.

З результатів розрахунків випливає, що чим вища вартість технологічного обладнання, яке використовується для виконання конкретного виду робіт та потрібна більша виробнича площа, тим вища собівартість 1 людино-години, тобто більша мінімальна трудомісткість робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів, при якій доцільно виконувати роботи на підприємстві.

Ключові слова: виробничо-технічна база (ВТБ); автотранспортні підприємства (АТП); централізовано спеціалізовані виробництва (ЦСВ); затрати; технічне обслуговування (ТО); ремонт; транспортні засоби, автомобілі.

Савін Юрій Хомич, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технічної експлуатації автомобілів та автосервісу, Національний транспортний університет, e-mail: ghsavin@gmail.com

Митко Микола Васильович, аспірант кафедри технічної експлуатації автомобілів та автосервісу, Національний транспортний університет, e-mail: mytko_83@ukr.net

Романюк Світлана Олександрівна, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: romchuk.s85@gmail.com

Y. Savin¹, N. Mytko¹, S. Romanyuk²

THE RECOMENDATIONS FOR THE EXPEDIENT OF THE CREATION OF THE PRODUCTION SUBSECTIONS OF SERVICING AND REPAIRING OF THE TRANSPORT VEHICLES

¹National Transport University

²Vinnitsia National Technical University

The article deals with the problem of making of the production subsections of servicing and repairing of transport vehicles on the example of trucks. At the market of transport services the problem of complex ATE-s (Auto-Transport Enterprises) which were formed earlier exists, and today they are not able to compete with the smaller transport, because of holding of the excessive technical equipment.

With the purpose of overcoming of the negative phenomena in the work of ATE-s, the article emphasises on the creation of the production subsections that deal with the servicing and repairing of the automobiles in the transport enterprises.

For the criterion of expedient some significant expenses were taken into consideration for TI (technical inspection) and maintenance that is on a 1m/hr of labour intensiveness for this work in the enterprise.

According to the results of calculations the minimum prime prices of 1/hr were made, that allow doing the definite kinds of work in the transport enterprises and to create the proper production subsections.

So, the higher is the cost of technological equipment which is used for the implementation of the definite work the higher 1m/hr is and the bigger territory is needed, that's why the minimum technical intensiveness of repairing and servicing kinds of work become more complicated and bigger.

Key words: Production – technical base (VTB), trucking companies (ATP), centralized specialized production (TSSV), costs, maintenance (maintenance), repair, vehicles, cars.

Savin Yuri, Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of Technical operation of cars and car services, National Transport University, e-mail: ghsavin@gmail.com

Mytko Nikolai, a graduate student of the department of Technical operation of cars and car services, National Transport University, e-mail: mytko_83@ukr.net

Romanyuk Svitlana, Candidate of Science (Engineering), the Senior Lecturer of Department of Automobiles and transportation management, Vinnitsya National Technical University, e-mail: romchuk_85@mail.ru

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СОЗДАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ С ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

¹Национальный транспортный университет

²Винницкий национальный технический университет

В работе рассмотрена целесообразность создания производственных подразделений по обслуживанию и ремонту транспортных средств на примере грузовых автомобилей. На рынке транспортных услуг в современных условиях сложилась тяжелая ситуация, комплексные АТП, которые осуществляют обслуживание и ремонт транспортных средств, которые были образованы ранее, в настоящее время не в состоянии конкурировать с мелкими перевозчиками, поскольку вынуждены содержать избыточно развитую производственно-техническую базу.

С целью преодоления негативных явлений в работе АТП, в статье рассматривается целесообразность создания производственных подразделений по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей на транспортных предприятиях. За критерии целесообразности принимались удельные затраты на ТО и текущий ремонт, приходящиеся на 1 человеко-час трудоемкости для данного вида работ на предприятии.

По результатам расчетов определены минимальные себестоимости 1-го нормо-часа, при которых целесообразно выполнять конкретные виды работ на автотранспортных предприятиях и создавать соответствующие производственные подразделения.

Из результатов расчетов следует, что чем выше стоимость технологического оборудования, используемого для выполнения конкретного вида работ, больше нужна производственная площадь, тем выше себестоимость 1 человеко-часа, то есть большая минимальная трудоемкость работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, при которой целесообразно выполнять работы на предприятии.

Ключевые слова: производственно-техническая база (ПТБ); автотранспортные предприятия (АТП); централизованное специализированное производство (ЦСП); затраты; техническое обслуживание (ТО); ремонт; транспортные средства; автомобили.

Савин Юрий Фомич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технической эксплуатации автомобилей и автосервиса, Национальный транспортный университет, e-mail: ghsavin@gmail.com

Мытко Николай Васильевич, аспирант кафедры технической эксплуатации автомобилей и автосервиса, Национальный транспортный университет, e-mail: mytko_83@ukr.net

Романюк Светлана Александровна, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры автомобилей и транспортного менеджмента, Винницкий национальный технический университет, e-mail: romchuk.s85@gmail.com