

УДК 631.373:629.013

DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2020.3\(34\).241-249](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2020.3(34).241-249)**А.С. Лімонт**, доц., канд. техн. наук*Житомирський агротехнічний коледж, м. Житомир, Україна**e-mail: andrespartak@ukr.net***З.А. Лімонт***Технічний ліцей при Дніпровському національному університеті залізничного транспорту, м. Дніпро, Україна*

Масово-об'ємні параметри і лінійні розміри платформи тракторних причепів

Мета дослідження полягала у з'ясуванні масово-об'ємних параметрів тракторних причепів та пошуку якісно-кількісних зв'язків між лінійними розмірами платформи транспортних засобів і їхніми масово-об'ємними параметрами. В якості параметрів прийняті маса і номінальна вантажопідйомність причепів та об'єм їх платформи по основних бортах. Лінійними розмірами платформи визначені внутрішні її довжина і ширина та висота по основних бортах.

Залежно від маси і номінальної вантажопідйомності прицепа та об'єму платформи по основних бортах внутрішні її довжина змінюється за прямолінійними залежностями з додатними кутовими коефіцієнтами, ширина – за сповільнено зростаючими гіперболами, а висота платформи по основних бортах сповільнено зростає за степеневими функціями.

тракторні причеви, маса, вантажопідйомність, платформа, об'єм, розміри, кореляція

А.С. Лімонт, доц., канд. техн. наук*Житомирський агротехнічний коледж, г. Житомир, Україна***З.А. Лімонт***Технічний ліцей при Дніпровському національному університеті залізничного транспорту, г. Дніпро, Україна*

Масово-объемные параметры и линейные размеры платформы тракторных прицепов

Цель исследования состояла в определении массово-объемных параметров тракторных прицепов и поиске качественно-количественных связей между линейными размерами платформы транспортных средств и их массово-объемными параметрами. В качестве параметров приняты масса и номинальная грузоподъемность прицепов, а также объем их платформ по основным бортам.

В зависимости от массы и номинальной грузоподъемности прицепа, объема платформы по основным бортам внутренняя ее длина изменяется по прямолинейным зависимостям с положительными угловыми коэффициентами, ширина – по замедленно возрастающим гиперболам, а высота платформы по основным бортам замедленно возрастает по степенным функциям.

тракторные прицепы, масса, грузоподъемность, платформа, объем, размеры, корреляция

Постановка проблеми. В технологічних процесах вирощування і збирання сільськогосподарських культур на перевезенні вантажів і для транспортно-технологічного забезпечення використання посівних і садильних агрегатів, машин для внесення органічних і мінеральних добрив та збиральних агрегатів поряд з іншими транспортними засобами (ТЗ) застосовують і тракторно-транспортні агрегати (ТТА) у складі відповідного енергетичного засобу і тракторних причепів визначених вантажопідйомності та інших їх параметрів і розмірних характеристик. Проте в проблемі проектування, виробництва і використання тракторних причепів поки що ще є низка нез'ясованих питань. Про деякі з таких питань і буде йти мова в цьому повідомленні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Акад. М.Є. Мацепуро [1], проф. Ф.С. Завалішин [2] і проф. М.К. Діденко [3] у своїх працях крім інших питань розглядали вантажопідйомність тракторних причепів як одну з їх споживчих властивостей і основних параметрів. Науковцями одержані відповідні математичні залежності, що визначають зв'язок вантажопідйомності з іншими параметрами тракторних причепів та характеризують вантажообіг при перевезенні вантажів та транспортно-технологічного обслуговування збиральних агрегатів. У праці [4] розглянуті окремі питання проєктування і конструювання тракторних причепів. З метою раціонального використання матеріалів в конструкції причепів звернено увагу на дотримання у відповідних межах відношення маси проєктованих причепів до їх вантажопідйомності. У праці дослідників [5] із США розглянуто питання проєктування і використання енергетичних засобів у складі ТТА при обслуговуванні відповідних технологічних машинно-тракторних агрегатів та організації руху ТТА.

В попередніх публікаціях одного з авторів цього повідомлення зроблена спроба виявити і з'ясувати усталені співвідношення і пропорції між основними параметрами тракторних причепів. Для з'ясування можливих тенденцій і визначення кількісних залежностей між окремими параметрами причепів зроблений пошук за існуючими конструкціями кореляційно-регресійних моделей парних взаємозв'язків між споживчими властивостями тракторних причепів і деякими їх лінійними розмірами. В публікаціях [6, 7] висвітлені результати досліджень, що відображають виявлені кореляційні зв'язки і з'ясовані кількісні залежності. Окремо слід обмовитися про з'ясовані зв'язки між об'ємом платформи як результативною ознакою і прийнятими факторіальними, а саме: вантажопідйомністю і масою причепа та довжиною, шириною і висотою платформи по основних бортах [8].

Крім з'ясованих вказаних кількісних залежностей і визначення та опрацювання інших показників, що характеризують умови проєктування і використання тракторних причепів, варто відшукати зв'язки між лінійними розмірами платформ транспортних засобів і масово-об'ємними параметрами тракторних причепів. Лінійні розміри платформ оцінювали внутрішніми їх довжиною і шириною та висотою платформи по основних бортах. Ці розміри платформи в дослідженні були прийняті за результативні ознаки. До масово-об'ємних параметрів тракторних причепів як факторіальних ознак віднесені їх маса і вантажопідйомність та об'єм платформи по основних бортах. Окремі з цих зв'язків вже досліджувалися і в цьому повідомленні передбачено здійснити їх узагальнення.

Постановка завдання. Таким чином, метою дослідження є поліпшення ефективності проєктування і конструювання тракторних причепів та їх використання в технологічних процесах механізованого виробництва аграрної продукції. *Завдання дослідження:* 1) охарактеризувати емпіричні розподіли масово-об'ємних параметрів тракторних причепів і лінійних розмірів їх платформ; 2) здійснити кореляційний аналіз визначених результативних і факторіальних ознак; 3) опрацювати модельні рівняння регресії результативних ознак по факторіальних; 4) проаналізувати помилки модельних рівнянь регресії і визначити силу впливу факторіальних ознак на результативні.

Виклад основного матеріалу. Розмір статистичної вибірки включав 36 марок тракторних причепів, в т.ч. 15 марок причепів виробництва підприємствами колишнього Радянського Союзу і 21 марку виробництва компаніями і фірмами поза його межами. З технічних характеристик причепів вибирали вихідні дані, з використанням яких опрацьовані емпіричні розподіли досліджуваних факторіальних і результативних ознак. За інформацією, що наведена в [6, 8], з урахуванням додаткових розрахунків опрацьовані характеристики емпіричних розподілів факторіальних і

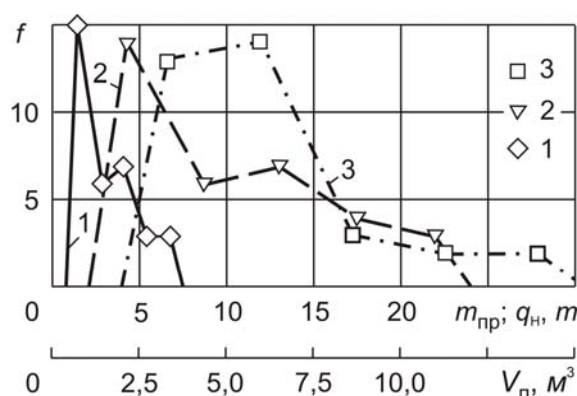
результативних ознак (табл. 1), які використані в подальшому для з'ясування відповідних кореляційних зв'язків. За значеннями показників асиметрії і ексцесу переважна більшість досліджуваних емпіричних розподілів незначущо відхилялася від нормального [9, 10], що дозволило використати відповідні методи опрацювання зібраних і розрахованих статистичних даних. Розподіл об'єму платформи можна вважати сильноасиметричним і середньоексцесивним [10].

Таблиця 1 – Характеристика розподілів досліджуваних параметрів і лінійних розмірів платформи тракторних причепів

Досліджувані ознаки	Розмах варіювання	Середнє арифметичне значення	Середнє квадратичне відхилення	Коефіцієнт варіації, %	Показник міри		Відношення показника міри до своєї помилки для	
					асиметрії	ексцесу	асиметрії	ексцесу
Факторіальні ознаки								
Маса причепа $m_{пр}$, т	0,735–7,100	2,95	1,67	56,6	0,78	–0,37	1,86	0,44
Номінальна вантажопідйомність q_n , т	2–24	10,28	6,25	60,8	0,53	–1,29	1,26	1,53
Об’єм платформи з основними бортами V_n , м ³	2–15,2	6,0	2,94	49,0	1,29	1,07	3,07	1,27
Результативні ознаки								
Довжина l_n , (мм) платформи	2500–8200	4400	1151	26,2	1,08	1,39	2,57	1,65
Ширина b_n (мм) платформи	2000–2420	2207	128	5,8	–0,21	–1,81	0,50	2,15
Висота h_n (мм) платформи по основних бортах	400–1050	602	161	26,7	1,01	–0,034	2,40	0,04

Джерело: розроблено авторами

Полігони розподілів маси і вантажопідйомності причепів та об'єму їх платформи по основних бортах наведені на рис. 1.



1 – маса причепа $m_{пр}$; 2 і 3 – відповідно номінальна вантажопідйомність q_n і об'єм платформи V_n причепа по основних бортах

Рисунок 1 – Полігони розподілів маси і вантажопідйомності причепів та об'єму їх платформи по основних бортах

Джерело: розроблено авторами

З табл. 1 і рис. 1 видно, що для розподілів маси і вантажопідйомності причепів та об'єму їх платформи по основних бортах характерна додатна асиметричність, за якої довга вітка кривих розподілів розташована праворуч моди і зрушена в зону більших значень відповідних ознак. Асиметричність розподілів крім іншого є свідченням можливої нелінійності досліджуваних кореляційних парних зв'язків результативних і факторіальних ознак.

В дослідженні визначали коефіцієнти кореляції r між результативними і факторіальними ознаками, кореляційні відношення η результативних ознак по факторіальних, модельні рівняння регресії результативних ознак по факторіальних R^2 -коефіцієнти вірогідності апроксимації експериментальних значень результативних ознак відповідною вирівнюючою функцією, помилки S_y рівнянь регресії та коефіцієнти детермінації k_d , що визначають силу впливу факторіальних ознак на результативні.

Кореляційно-регресійний аналіз здійснювали за методикою, що наведена в [9, 10, 11]. Пошук модельних рівнянь регресії і розрахунків відповідних R^2 -коефіцієнтів здійснювали з використанням стандартних комп'ютерних програм. Помилки рівнянь регресії визначали за методикою, що наведена в книзі [12]. При розрахунках коефіцієнтів детермінації використовували залежності, що рекомендовані в праці [13].

Результати кореляційно-регресійного аналізу, визначення прогностичних функцій зміни лінійних розмірів платформи тракторних причепів залежно їх від масово-об'ємних параметрів, опрацьованих модельних рівнянь регресії результативних ознак по факторіальних, значення R^2 -коефіцієнтів, що відповідають визначеним рівнянням регресії, та помилки рівнянь регресії і розраховані значення коефіцієнтів детермінації наведені в табл. 2.

Між всіма досліджуваними результативними і факторіальними ознаками виявлений додатний кореляційний зв'язок. Отже, при збільшенні маси і вантажопідйомності причепа та об'єму платформи її довжина і ширина на висота по основних бортах зростають. У зв'язках довжини платформи і маси, вантажопідйомності причепа та об'єму платформи коефіцієнти кореляції дещо перевищують значення відповідних кореляційних відношень результативної ознаки по факторіальних. Це дозволило зробити припущення, що довжина платформи залежно від досліджуваних факторіальних ознак зростає за прямолінійними залежностями. В кореляційних зв'язках ширини і висоти платформи залежно від маси і вантажопідйомності причепа та об'єму платформи кореляційні відношення результативних ознак по досліджуваних факторіальних перевищують значення коефіцієнтів кореляції відповідних парних зв'язків. Отже, ширина і висота платформи тракторних причепів із збільшенням їх маси і вантажопідйомності та об'єму платформи передбачено мають зростати за криволінійними залежностями. З використанням стандартних комп'ютерних програм за найбільшим значенням R^2 -коефіцієнтів визначена прогностична функція зміни результативних ознак залежно від факторіальних та з'ясовані відповідні модельні рівняння регресії, що характеризують кількісні зміни лінійних розмірів платформи причепів залежно від їх основних масово-об'ємних параметрів. Зміна довжини платформи залежно від маси і вантажопідйомності причепів та об'єму платформи описується рівняннями прямих з додатними кутовими коефіцієнтами. Зміна ширини платформи залежно від тих же факторіальних ознак найкраще апроксимується рівняннями сповільнено зростаючих гіпербол. Зміна висоти платформи причепа по основних бортах залежно від визначених масово-об'ємних параметрів ТЗ за прогностичними оцінками найкраще описується рівняннями сповільнено зростаючих степеневих функцій.

Кореляційні поля довжини, ширини і висоти платформи тракторних причепів та

їх маси, вантажопідйомності і об'єму платформи разом з опрацьованими модельними лініями регресії результативних ознак по факторіальних наведені на рис. 2.

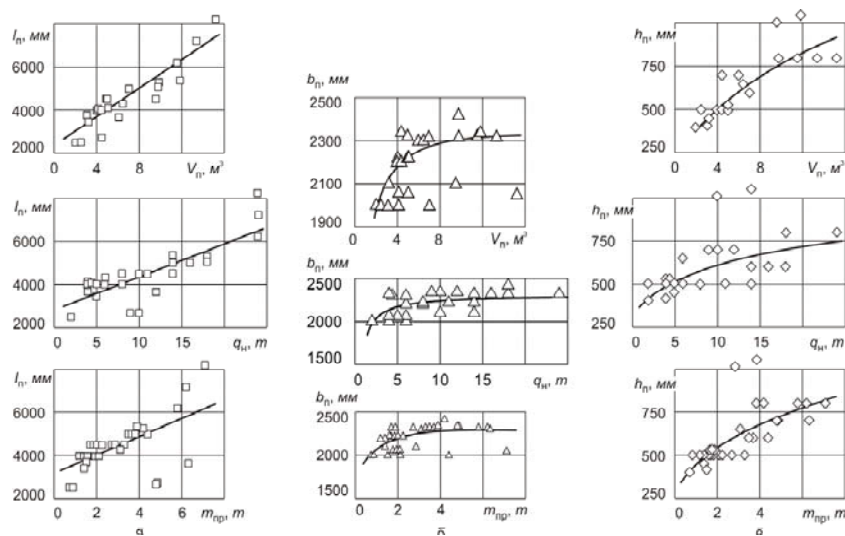
Таблиця 2 – Кореляційно-регресійні моделі довжини, ширини і висоти бортів платформи тракторних причепів залежно від їх маси і вантажопідйомності та об'єму платформи

Результативна і факторіальна ознаки	Коефіцієнт кореляції Кореляційне відношення	Прогностична функція Рівняння регресії	R^2 -коефіцієнт	Помилка рівняння регресії S_y	Коефіцієнт детермінації k_d
Довжина l_n (мм) платформи і маса $m_{пр}$ (м) причепа	$\frac{0,614}{0,611}$	Прямолінійна з додатним кутовим коефіцієнтом $l_n = 3148,47 + 424,24 m_{пр}$	0,377	908	0,377
Довжина l_n (мм) платформи і вантажопідйомність q_n (м) причепа	$\frac{0,824}{0,798}$	Прямолінійна з додатним кутовим коефіцієнтом $l_n = 2840 + 151,7 q_n$	0,678	653	0,678
Довжина l_n (мм) і об'єм V_n (м ³) платформи	$\frac{0,891}{0,868}$	Прямолінійна з додатним кутовим коефіцієнтом $l_n = 2378,65 + 330,05 V_n$	0,794	522	0,794
Ширина b_n (мм) платформи і маса $m_{пр}$ (м) причепа	$\frac{0,399}{0,535}$	Зростаюча гіпербола $b_n = 2324,07 - 250,49 / m_{пр}$	0,286	108	0,286
Ширина b_n (мм) платформи і вантажопідйомність q_n (м) причепа	$\frac{0,595}{0,631}$	Зростаюча гіпербола $b_n = 2309 - 685,54 / q_n$	0,346	99	0,398
Ширина b_n (мм) і об'єм V_n (м ³) платформи	$\frac{0,319}{0,530}$	Зростаюча гіпербола $b_n = 2360,36 - 760,17 / V_n$	0,281	108	0,281
Висота h_n (мм) платформ і маса $m_{пр}$ (м) причепа	$\frac{0,694}{0,769}$	Сповільнено зростаюча степенева $h_n = 433,195 m_{пр}^{0,3233}$	0,591	103	0,591
Висота h_n (мм) платформи і вантажопідйомність q_n (м) причепа	$\frac{0,625}{0,662}$	Сповільнено зростаюча степенева $h_n = 349,34 q_n^{0,241}$	0,438	121	0,438
Висота h_n (мм) і об'єм V_n (м ³) платформи	$\frac{0,829}{0,854}$	Сповільнено зростаюча степенева $h_n = 273,029 V_n^{0,4474}$	0,729	84	0,729

Джерело: розроблено авторами

При зміні маси і номінальної вантажопідйомності причепа відповідно від 0,735 до 7,10 т і від 2,0 до 24,0 т в розрахунку на одну тону збільшення маси і вантажопідйомності причепа довжина платформи зростає в тій же послідовності на 424 і 152 мм. Зі зміною об'єму платформи від 2,0 до 15,2 м³ його збільшення на один м³ супроводжується зростанням довжини платформи на 330 мм. Зі збільшенням маси і вантажопідйомності причепа понад відповідно 4 і 10 т та об'єму платформи понад 8 м³ інтенсивність зростання її ширини значно уповільнюється. Із збільшенням маси причепів $m_{пр}$ від 4 до 7,1 т і вантажопідйомності q_n від 10 до 24 т та об'єму платформи V_n від 8,0 до 15,2 м³ зростання висоти платформи значно уповільнюється. Уповільнене зростання висоти платформи із збільшенням масово-об'ємних параметрів тракторних

причепів свідчить, що висота платформи в міру збільшення $m_{\text{пр}}$, q_n і $V_{\text{п}}$ має сягати відповідних граничних значень.



а) зміна довжини платформи $l_{\text{п}}$; б) зміна ширини платформи $b_{\text{п}}$; в) зміна висоти платформи $h_{\text{п}}$

Рисунок 2 – Кореляційні поля і модельні лінії регресії довжини $l_{\text{п}}$, ширини $b_{\text{п}}$ і висоти $h_{\text{п}}$ платформ тракторних причепів по масі $m_{\text{пр}}$, вантажопідйомності q_n і об'єму платформи $V_{\text{п}}$

Джерело: розроблено авторами

Граничне значення висоти платформи $h_{\text{п}}$ можна визначити за асимптотою гіперболи, оскільки її вважають [14] частковим випадком степеневі функції. Якщо експериментальні парні значення $h_{\text{п}}$ і $m_{\text{пр}}$, $h_{\text{п}}$ і q_n та $h_{\text{п}}$ і $V_{\text{п}}$ апроксимувати рівняннями сповільнено зростаючих гіпербол, то значення R^2 -коефіцієнтів, що визначають наближення вирівняних і експериментальних значень висоти платформи, дорівнюють відповідно 0,406 та 0,274 і 0,536. Асимптоти рівнянь гіпербол в тій же послідовності дорівнюють 774,19 мм та 714,09 і 712,77 мм. Помилки рівнянь криволінійної регресії $h_{\text{п}}$ на $m_{\text{пр}}$ та $h_{\text{п}}$ на q_n і $h_{\text{п}}$ на $V_{\text{п}}$ дорівнюють відповідно (табл. 2) 103 мм та 121 і 84 мм. Асимптоти рівнянь гіпербол це водночас і граничні значення висоти платформи залежно від $m_{\text{пр}}$ та q_n і $V_{\text{п}}$. Визначені граничні значення висоти платформи тракторних причепів по основних бортах залежно від масово-об'ємних параметрів ТЗ знаходяться в межах помилок рівнянь криволінійної регресії. Тому при проєктуванні тракторних причепів варто дотримуватися їх висоти платформи по основних бортах, що знаходиться в межах 775 мм з урахуванням помилок відповідних рівнянь криволінійної регресії.

Висновки. За коефіцієнтами детермінації із сукупного впливу різних факторів на довжину та ширину і висоту платформи тракторних причепів на частку факторів, що визначають їх масово-об'ємні параметри, припадає відповідно 37,1–79,4% та 28,1–39,8 і 43,8–72,9% варіації. Результати досліджень варто враховувати при проєктуванні і конструюванні тракторних причепів та організації їх використання в транспортно-технологічному забезпеченні механізованого виробництва аграрної продукції.

Напрямок подальших розвідок на нашу думку слід спрямовувати на дослідження і проєктування навантажувально-транспортного комплексу в технологічних процесах виробництва продукції рослинництва.

Список літератури

1. Мацепуро М.Е. К вопросу разработки подвижного состава сельскохозяйственного транспорта. *Вопросы земледельческой механики*. Минск: Гос. изд-во БССР. 1959. Т. 1. С. 230–283.
2. Завалишин Ф.С. Основы расчета механизированных процессов в растениеводстве. Москва: Колос, 1973. 319 с.
3. Диденко Н.К. Обоснование грузоподъемности транспортных средств. *Математические методы прогнозирования сельскохозяйственного производства: прогнозирование развития материально-технической базы*. Киев: УкрНИИТИ, 1970. Вып. 3. С. 31–33.
4. Мерзвинская Е.П., Рыбкина А.А. Тракторные транспортные машины. *Справочник конструктора сельскохозяйственных машин*: В 4 т. / под ред. М.И. Клецкина. Москва: Машиностроение, 1968. Т. 4. С. 80–96.
5. Douglas W. Harwood, Darren J. Torbic, Karen R. Richard, William D. Glauz and Lily Elefteriadou. Review of Truck Characteristics as Factors in Roadway Design. *Transportation Research Board*. Washington D. C. 2003. 198 p.
6. Лімонт А.С. Вантажопідоймність і розміри кузовів тракторних причепів. *Вісник Харків. нац. техн. ун-ту с. г. ім. Петра Василенка: механізація с.-г. виробництва*. Харків, 2012. Вип. 124. Т. 1. С. 110–120.
7. Лимонт А.С. Прогнозирование массово-размерных параметров тракторных прицепов. *Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве*: сб. науч. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (г. Минск, 21–23 ноября 2018 г.) / Мин-во сельского хозяйства и продовольствия республики Беларусь, Белорусский гос. аграр. техн. ун-т / ред. кол.: В.П. Чеботарев и др. Минск: БГАТУ, 2018. С. 396–399.
8. Лимонт А.С. Корреляционно-регрессионные модели объемных и массово-размерных параметров тракторных прицепов. *Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства*: сб. науч. трудов / ред. кол.: В.Р. Петровец и др. Горки: БГСХА, 2019. Вып. 4. С. 129–134.
9. Герасимович А.И., Матвеева Я.И. Математическая статистика: учеб. пособ. [для инж.-техн. и эконом. спец. вузов]. Минск: Вышэйшая школа, 1978.
10. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении: учеб. пособ. Москва: Изд-во Москов. ун-та, 1972. 292 с.
11. Методика статистической обработки эмпирических данных. РТМ 44–62. Москва: Изд-во стандартов, 1966. 100 с.
12. Уланова Е.С., Забелин В.Н. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии: монография. Ленинград: Гидрометеиздат, 1990. 208 с.
13. Рыжов П.А. Математическая статистика в горном деле. Москва: Высшая школа, 1973. 287 с.
14. Бронштейн И.Н. и Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. Москва: Государственное издательство физико-математической литературы, 1962. 608 с.

References

1. Matsepuro, M. Ie. (1959). K voprosu razrabotki podvizhnogo sostava selskokozyaystvennogo transporta. [On the issue of developing rolling stock of agricultural transport]. *Voprosyi zemledelcheskoy mehaniki – Agricultural mechanics issues*, 1, 230–283 [in Russian].
2. Zavalishin, F.S. (1973). *Osnovyi rascheta mehanizirovannyih protsessov v rastenievodstve* [Fundamentals of the calculation of mechanized processes in crop production]. Moskva: Kolos [in Russian].
3. Didenko, N.K. (1970). Obosnovanie gruzopod'emnosti transportnyih sredstv. [Rationale for the carrying capacity of vehicles]. *Matematicheskie metodyi prognozirovaniya selskokozyaystvennogo proizvodstva: prognozirovanie razvitiya materialno-tehnicheskoy bazyi – Mathematical methods for forecasting agricultural production: forecasting the development of material and technical base*, 2, 31–33 [in Russian].
4. Merzhvinskaya, E.P. & Ryibkina, A.A. (1968). Traktornye transportnyie mashinyi. [Tractor Transport Machines]. *Spravochnik konstruktora selskokozyaystvennyih mashin – Agricultural Machine Designer Reference*, 4, 80–96 [in Russian].
5. Douglas, W. Harwood, Darren J. Torbic, Karen R. Richard & William D. (2003) Glauz and Lily Elefteriadou. Review of Truck Characteristics as Factors in Roadway Design. *Transportation Research Board*. Washington D. C. 198 p.
6. Limont, A.S. (2012). Vantazhopidymnost i rozmiri kuzoviv traktornih prichepiv. [Vantazhopidomomni i rozmiri body_v tractor tractors]. *Visnik Harkiv. nats. tehn. un-tu s. g. im. Petra Vasilenka: mehanizatsiya*

- s.-g. virobnitstva. Harkiv – Visnik Harkiv. nat. tech. un-that. city of im. Petra Vasilenka: mechanization s.-g. virobnitstva, 12, 1, 110–120 [in Ukrainian].
7. Limont, A.S. (2018). Prognozirovanie massovo-razmernykh parametrov traktornykh pritsepov. [Prediction of mass-dimensional parameters of tractor trailers]. *Tekhnicheskoe obespechenie innovatsionnykh tekhnologiy v selskom hozyaystve*: sb. nauch. st. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (g. Minsk, 21–23 noyabrya 2018 g.) / Min-vo selskogo hozyaystva i prodovolstviya respubliki Belarus, Belorusskiy gos. agrar. tehn. un-t / red. kol.: V.P. Chebotarev [i dr.]. – *Technical support of innovative technologies in agriculture*: sat scientific Art. Int. scientific-practical conf. (Minsk, November 21–23, 2018) / Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus, Belarusian State. agrarian. tech. un-t / ed. col.: V.P. Chebotarev [et al.]. Minsk: BGATU, 396–399 [in Russian].
 8. Limont, A.S. (2019). Korrelyatsionno-regressionnyye modeli ob'emnykh i massovo-razmernykh parametrov traktornykh pritsepov. [Correlation-regression models of volumetric and mass-dimensional parameters of tractor trailers]. *Innovatsionnyye resheniya v tekhnologiyah i mehanizatsii selskohozyaystvennogo proizvodstva*: sb. nauch. trudov / red. kol.: V.R. Petrovets [i dr.] – *Innovative solutions in technologies and mechanization of agricultural production*: Sat. scientific proceedings / ed. col.: V.R. Petrovets [et al.]. Gorki: BGSMA, 4, 129–134 [in Russian].
 9. Gerasimovich, A.I., Matveeva Ya.I. (1978). *Matematicheskaya statistika*: ucheb. posob. [dlya inzh.-tehn. i ekonom. spets. vtuzov]. [Mathematical statistics: textbook. help for engineering-technical. and economy. specialist. technical colleges]. Minsk: Higher School, 200 [in Russian].
 10. Dmitriev, E.A. (1972). *Matematicheskaya statistika v pochvovedenii* [Mathematical statistics in soil science]. Moscow: Moscow Publishing House. university, 292 [in Russian].
 11. *Metodika statisticheskoy obrabotki empiricheskikh dannykh*. (1966) RTM 44–62. [The technique of statistical processing of empirical data. RTM 44–62]. Moscow: Publishing House of Standards, 100 [in Russian].
 12. Ulanova, E.S. & Zabelin, V.N. (1990). *Metodyi korrelyatsionnogo i regressionnogo analiza v agrometeorologii* [Methods of correlation and regression analysis in agrometeorology]. Leningrad: Hydrometeoizdat, 208 [in Russian].
 13. Ryzhov, P.A. (1973). *Matematicheskaya statistika v gornom dele*. [Mathematical statistics in mining]. Moscow: Higher School, 287 [in Russian].
 14. Bronshteyn I.N. and Semendyaev, K.A. (1962). *Spravochnik po matematike dlya inzhenerov i uchashchisya vtuzov*. [Maths reference for engineers and university students]. Moscow: State Publishing House of Physics and Mathematics, 608 [in Russian].

Anatoliy Limont, Assoc. Prof., PhD tech. sci.
Zhytomyr Agrotechnical Collede, Zhytomyr, Ukraine

Zlata Limont

The technical lyceum of Dnipro National University of Railway Tiansport, Dnipro, Ukraine

The Mass and Volume Parameters and the Linear Dimensions of the Platform of Tractor Trailers

The paper is armed at determining the mass and volume parameters of tractor trailers and looking far the qualitative and quantitative relations between the linear dimensions of the platform of transport vehicles and their mass and volume parameters. The mass and nominal loading capacity of trailers, as well as the volume of their plat form according to the main ramps were taken as the above parameters. The linear dimensions of the platform determine their internal length and width and the height by the mass ramps.

The investigated statistical binary relations are assessed by the coefficients correlation which augured additional values within the limits of 0.319–0.891, as well as by the correlation relations between the resultative indices according to factorial values from 0.530 to 0.868.

The qualitative chandes in the resultative indices depending on the factorial indices with the use of standard computer prodrans are described by the regression equations. In accordance with R^2 -coefficient by means of equalizing the experimental values of the investigated resultative indices by a set of approximating functions the character of the corresponding changes is determined. Depending on the mass and nominal loading capacity of the trailer and the volume of the platform according to the main ramps its internal length is changed according to rectilinear dependences with additional angular coefficients its width – by gradually increasing hyperbolas, and the height of the platform according to the main ramps gradually increases according to the degree functions. With respect to the changes in the height of the platform depending on the investigated factorial indices by the equations of gradually increasing hyperbolas as to their asymptotes the authors have determined the marginal increase in the height of the main ramps of the platform. Along with the change in the mass and nominal loading capacity of the trailers from 0.735 to 7.10 t and from 2.0 to 24.0 t respectively per ton, the increase in the mass and loading capacity of the trailer the length of the platform increases with the same

consequence by 424 and 152 mm. Along with the change of the platform volume per from 2.0 to 15.2 m³, its increase per m³ is accompanied by the increase in the length of the platform by 330 mm. Along with the increase of mass and loading capacity of the trailer in more than 4 and 10 t respectively, as well as the increase of the platform volume in more than 8 m³, the intensity of the increase of its width slows down gradually. The marginal increase in the height of the main ramps of the platform along with the change in its volume, mass and loading capacity of the trailer amounts to 713, 714 and 775 mm respectively.

The research results can be used for prognosticating the dimensions of the trailers under their calculation and design, as well as under the organization of the transporting support of the mechanized production of agricultural produce.

tractor trailers, mass, loading capacity, platform, volume, dimensions, correlation

Одержано (Received) 03.07.2020

Прорецензовано (Reviewed) 23.07.2020

Прийнято до друку (Approved) 19.10.2020