

Міністерство освіти і науки України  
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет мехатроніки та інжинірингу  
Кафедра сільськогосподарських машин та інженерії тваринництва

***Вантажі в галузі тваринництва та їх властивості***

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

для виконання лабораторної (практичної) роботи  
з навчальної дисципліни «**Мобільні засоби в АПВ**»  
для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
денної та заочної форми навчання  
спеціальності 275.03. Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Затверджено  
Рішенням науково-  
Методичної ради факультету  
мехатроніки та  
інжинірингу  
Протокол № 2  
від 09.03.2023 р.

Харків - 2023

УДК

Схвалено  
на засіданні кафедри сільськогосподарських машин  
та інженерії тваринництва  
Протокол № 11 від 21.02.2023 р.

Вантажі в галузі тваринництва та їх властивості: методичні вказівки для виконання лабораторної (практичної) роботи з навчальної дисципліни «Мобільні засоби в АПВ» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми навчання спеціальності 275.03. «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)». / Державний біотехнологічний університет; уклад. П.С. Сиромятніков, Ю.М. Сиромятников – Харків: [б. в.], 2023. – 7 с.

**Рецензенти:**

**В.А. Войтов**, доктор технічних наук. Професор, завідувач кафедри транспортних технологій та логістики Державного біотехнологічного університету.

**О.М. Горяїнов**, кандидат технічних наук. доцент кафедри транспортних технологій та логістики Державного біотехнологічного університету.

Відповідальний за випуск ( зав. лаб. кафедри СГМ та ІТ): О.І. Бисов

© П.С. Сиромятніков, Ю.М. Сиромятников, 2023

© ДБТУ, 2023

# ВАНТАЖІ В ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ

**Мета заняття:** придбати практичні навички визначення властивостей вантажів в галузі тваринництва при організації процесу транспортування.

## Короткі теоретичні відомості

У процесі транспортування й зберігання в масі вантажу можуть відбуватися якісні й кількісні зміни. Вони пояснюються дією зовнішніх факторів: взаємодія вантажу із зовнішнім середовищем, механічні впливи на вантаж у процесі руху й виконання по-розвантажувальних робіт (ВРР), несправності кузовів транспортних засобів і складських пристроїв. На якість вантажів дуже впливають вологість, температура й газовий склад повітря, запиленість, наявність в його складі мікробіологічних форм і світло. Під їхньою дією відбуваються різні біохімічні, фізико-хімічні й мікробіологічні процеси.

На якість вантажів значно впливає вологість. Так, сухе повітря викликає усушку й погіршення технологічних властивостей і зовнішнього вигляду деяких вантажів (зерно, м'ясо, молоко). Вологе повітря викликає виникнення цвілі й розвиток гнильних процесів у продуктах, активізує біохімічні процеси в масі вантажу, що приводять до його самонагрівання й наступного псування (зерно, м'ясні продукти).

**Вихідні дані.** Дані наведено в табл. 1.1, 1.2.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані за варіантами

Показник	Значення показників за варіантами									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Маса партії зернового вантажу, т	8	5	7	4	3	6	8	10	6	9
Щільність сирого молока, т/м <sup>3</sup>	0,76	0,91	0,82	0,86	0,79	0,9	0,85	0,77	0,8	0,88
Можливе підвищення температури вантажу (молока) в рейсі до..., °С	30	22	25	29	21	24	28	26	27	23
Номінальна вантажопідйомність самоскидного поїзду, ( $Q_n$ ).т	24	21	18	25	26	25	27	16	20	23
Розміри кузова самоскидного поїзду, м										
- довжина	6,8	5,7	7,2	6,5	6,2	5,9	6,2	7,4	5,5	6,6
- ширина	2,3	2,1	2,4	2,2	2,5	2,3	6,3	2,5	2,2	2,0

- висота	1,0	0,8	0,9	1,1	1,0	1,2	1,1	0,9	1,3	1,1
Об'ємна маса насіння пшениці, т/м <sup>3</sup>	0,8	0,83	0,81	0,84	0,85	0,82	0,8	0,83	0,81	0,84

Таблиця 1.2 – Вихідні дані за варіантами

Показник	Значення показників за варіантами									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фактична відносна вологість, %	9	11	8	12	15	14	16	10	7	13
Відносна вологість, що нормується, %	16	12	10	8	17	11	18	20	14	15
Зміна відносної вологості до ..., %	25	15	16	10	25	16	20	24	18	19
Експлуатаційний об'єм цистерни, м <sup>3</sup>	5,6	7,8	4,5	6,4	6,2	5,8	7,5	6,0	5,9	8,0
Кут природного укоосу вантажу в русі, °	22	25	35	38	29	30	27	34	29	36

### Етапи виконання завдання

1. Визначити нормовану масу й зміну маси зернового вантажу.
2. Визначити запас ємності цистерни при можливому підвищенні температури молока.
3. Визначити який обсяг насіння пшениці може бути перевезений у самоскидному автопоїзді.

### Методичні вказівки до виконання роботи

1. Нормовану масу зернового вантажу ( $M_n$ ) визначити за формулою:

$$M_n = \frac{M_\phi(100 - W_\phi)}{(100 - W_n)}, \quad (1.1)$$

де  $M_\phi$  - фактична маса вантажу, т;

$W_\phi, W_n$  - відповідно фактична й нормована відносна вологість вантажу, %.

Зміну маси вантажу при зміні відносної вологості визначають за формулою:

$$\Delta M = M_n - M_\phi, \quad (1.2)$$

2. Запас ємності цистерни ( $\Delta V$ ) визначають за формулою:

$$\Delta V = V_t - V_e, \quad (1.3)$$

де  $V_e$  - експлуатаційний обсяг цистерни, л;

$V_t$  - обсяг вантажу при підвищенні температури, л. Визначають за формулою:

$$V_t = \frac{\rho \cdot V_e}{\rho_t}, \quad (1.4)$$

де  $\rho$ ,  $\rho_t$  - відповідно щільність вантажу прийнятого до перевезення (стандартна щільність) і щільність вантажу при підвищенні температури в період транспортування, т/м<sup>3</sup>.

Щільність вантажу при підвищенні температури в період транспортування визначають за формулою:

$$\rho_t = \rho_{20} + \Delta(20 - t), \quad (1.5)$$

де  $\rho_{20}$  - стандартна щільність рідкого вантажу при температурі 20 °С, т/м<sup>3</sup>.  $\rho_{20} = 0,86$  т/м<sup>3</sup>.

$\Delta$  - середнє температурне виправлення, т/(м<sup>3</sup> · °С). Для молока  $\Delta = 0,000868$  т/(м<sup>3</sup> · °С);

$t$  - температура рідини, при якій визначають щільність, °С. (в даній роботі - температура, до якої нагрівається перевезене молоко).

У рамках роботи також порахувати максимальну масу молока ( $M_{\max}^t$ ), що може бути перевезена з урахуванням її нагрівання до температури  $t$  за формулою:

$$M_{\max}^t = \rho_t \cdot V_e, \quad (1.6)$$

Визначити максимальний обсяг молока ( $V_{\max}$ ), якому можна завантажити в цистерну, з урахуванням її нагрівання в період транспортування за формулою:

$$V_{\max} = V_e - \Delta V \quad (1.7)$$

3. Обсяг перевезеного вантажу ( $V_\phi$ ) (за завданням насіння пшениці) самоскидним автопоїздом визначають на підставі порівняння маси можливого обсягу вантажу ( $Q_e$ ), що може бути розміщений в кузові й номінальній вантажопідйомності автопоїзда ( $q_n$ ).

Масу можливого обсягу вантажу визначають за формулою:

$$Q_e = V_e \cdot \rho, \quad (1.8)$$

де  $\rho$  - щільність перевезеного вантажу, т/м<sup>3</sup>;

$V_e$  - можливий обсяг вантажу, що розміщується в кузові транспортного засобу в стані руху. Визначають за формулою:

$$V_e = V_k + V_{ш}, \quad (1.9)$$

де  $V_k$ ,  $V_{ш}$  - відповідно обсяг вантажу, розташованого в кузові транспортного засобу й «шапці», що розміщується над кузовом, м<sup>3</sup>.

Обсяг вантажу, розташованого в кузові транспортного засобу, визначають за формулою:

$$V_k = a \cdot b \cdot c, \quad (1.10)$$

де  $a, b, c$  - відповідно довжина, ширина, висота кузова транспортного засобу, м.

Обсяг «шапки» вантажу визначають за формулою:

$$V_{ш} = \left( \frac{b_{ш}}{2} \right)^3 \operatorname{tg} \alpha_{\partial в}, \quad (1.11)$$

де  $b_{ш}$  - ширина «шапки» вантажу, м. Для розрахунку  $V_{\partial в}$  прийняти  $b_{ш} = b$ ;  
 $\alpha_{\partial в}$  - кут природного укосу вантажу в русі,  $^{\circ}$ .

Якщо  $Q_{\partial в} > q_n$ , то фактичний обсяг перевезеного вантажу визначають за формулою:

$$V_{\phi} = \frac{q_n}{\rho} \quad (1.12)$$

Для подібного випадку необхідно переглянути висоту розміщення вантажу в кузові транспортного засобу. При розрахунку можливого обсягу приймалося, що вантаж використовує всю висоту кузова. Якщо вантаж займає не весь обсяг кузова, тоді, відповідно, не повністю буде використано й висоту кузова.

Висоту розміщення вантажу в кузові ( $c_{zp}$ ) визначити за формулою:

$$c_{zp} = \frac{V_{\phi} - V_{ш}}{a \cdot b} \quad (1.13)$$

#### **Запитання для перевірки знань:**

1. Як впливає збільшення відносної вологості перевезеного вантажу на загальну масу вантажу?
2. Які існують причини, щоб не повністю заповнювати цистерни під час перевезення молока?
3. Як змінюється щільність молока при збільшенні її температури?
4. Що таке «шапка» вантажу?
5. Як визначити висоту насипного вантажу, розташованого в кузові транспортного засобу?

Навчальне видання

**ВАНТАЖІ В ГАЛУЗІ ТВАРИННИЦТВА ТА ЇХ ВЛАСТИВОСТІ**

Методичні вказівки

для виконання лабораторної (практичної) роботи  
з навчальної дисципліни «Мобільні засоби в АПВ»

Укладачі:

**Сиромятніков** Петро Степанович  
**Сиромятников** Юрій Миколайович

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman.  
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. 0,3.

Тираж 100 пр.

Державний біотехнологічний університет  
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44.