

Тема 2.1. Використання транспортних і навантажувально-розвантажувальних засобів у сільському господарстві

Зміст

- 1. Значення транспорту в сільськогосподарському виробництві
- 2. Характеристика та класифікація транспортних засобів
- 3. Експлуатаційні властивості автомобільних і тракторних транспортних засобів
- 4. Класифікація перевезень. Поняття про вантажообіг
- 5. Класифікація сільськогосподарських вантажів, їх характеристика
- 6. Класифікація доріг
- 7. Основні елементи транспортного процесу
- 8. Поняття про їзду, рейс
- 9. Маршрути руху транспортних засобів та їх характеристика
- 10. Графік руху транспортних засобів
- 11. Механізація навантажувально-розвантажувальних робіт
- 12. Особливості підготовки транспорту для перевезення різних сільськогосподарських вантажів
- 13. Особливості використання тракторів на транспортних роботах
- 14. Особливості роботи транспорту в зимових умовах
- Питання для самоконтролю

1. Значення транспорту в сільськогосподарському виробництві

Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується значним зростанням обсягу перевезення [вантажів](#).

На транспортні процеси припадає до 35 % всіх затрат праці і до 40 % затрат енергії.

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва основу транспортних засобів становить автомобільний транспорт.

На внутрішньогосподарських перевезеннях поряд з автомобільним транспортом широко використовують тракторний транспорт.

Проте, за нормальних дорожніх умов ефективність тракторного транспорту нижча порівняно з автомобільним транспортом.

Це зумовлено високою вартістю тракторного транспорту (трактор + причеп) і вартістю 1 т перевезення вантажу.

Однак, у разі важких дорожніх умов (зимовий період, бездоріжжя) неможливо обійтися без тракторного транспорту. Тракторний транспорт порівняно з автомобільним має високі тягово-зчіпні властивості і прохідність.

А тому, під час планування транспортних робіт необхідно враховувати природно-кліматичні умови, стан доріг і обсяги зовнішньогосподарських і внутрішньогосподарських перевезень, щоб ефективно використовувати як автомобільний, так і тракторний транспорт.

Значний обсяг, особливо у весняно-літній і осінній періоди, припадає на перевезення продукції галузі рослинництва, де необхідний технологічний транспорт для того, щоб об'єднати функції транспортних і технологічних машин (збирання зернових, цукрового буряку, кукурудзи, заготівля сіна, соняшнику, силосу тощо).

Особлива роль транспорту в сільськогосподарському виробництві пояснюється тим, що транспорт разом з агрегатами безпосередньо бере участь у виконанні технологічних процесів, операцій.

Від правильної організації перевезень, оснащення сільськогосподарських підприємств сучасними транспортними засобами та їх ефективного використання, особливо в напружені пори року, залежить

своєчасність виконання сільськогосподарських робіт у встановлені агростроки, продуктивність і рівень собівартості продукції.

Автомобільний та тракторний транспорт мають використовувати за призначенням і відповідати таким вимогам експлуатації, як:

- динамічність;
- паливна економічність;
- стійкість;
- керованість;
- прохідність;
- плавність ходу;
- надійність;
- безпечність;
- екологічність.

2. Характеристика та класифікація транспортних засобів

Класифікація автомобільного транспорту враховує його місткість і використання.

Автомобільний транспорт поділяють на:

- пасажирський;
- вантажний;
- спеціальний.

Класи автомобілів визначають за такими ознаками:

- [легкові автомобілі](#) – за величиною робочого об'єму двигуна;
- [автобуси](#) – за габаритною довжиною і кількістю пасажирських місць;
- [вантажні автомобілі](#) – за повною масою і вантажністю.

До рухомого складу вантажного автомобільного транспорту відносять автомобілі, тягачі, причіпні системи, автопоїзди.

Вантажні автомобілі залежно від будови кузова та інших конструктивних особливостей поділяють на машини загального призначення, спеціалізовані і спеціальні.

Автомобілі загального призначення, обладнані неперекидною бортовою платформою, призначені для перевезення вантажів, де навантаження і розвантаження проводять за допомогою навантажувально-розвантажувальних засобів.

Спеціалізовані автомобілі – це автомобілі, кузови яких пристосовані для перевезення окремих видів вантажів. Це самоскиди, цистерни, автомобілі зі спеціалізованими платформами тощо.

Спеціальні автомобілі – це автомобілі призначені для виконання нетранспортних і транспортно-технологічних робіт: автокрани, санітарні, пожежні, пересувні засоби технічного обслуговування і польового ремонту, діагностичні засоби, засоби перевезення тварин.

Перевезення, пов'язані з виконанням технологічних операцій, виконують так званим технологічним транспортом.

Технологічний транспорт розрізняють: з жорстким зв'язком з виконуваною операцією (силосозбиральний агрегат і транспорт до нього); з гнучким зв'язком (автомобіль, який відвозить зерно від комбайна); з вільним зв'язком (автомобіль, який відвозить буряк з кагатів).

За «жорсткого зв'язку» транспорт ні на хвилину не повинен відлучатися від агрегату, який він обслуговує, інакше агрегат буде простоювати.

За «гнучкого зв'язку» на визначених інтервалах часу транспортний засіб може бути відсутнім, і це не спричинить простою агрегату. Але через чітко заданий інтервал часу транспорт має обслужити агрегат, інакше буде простій.

За «вільному зв'язку» агрегат і транспорт працюють зовсім незалежно один від одного.

Вантажні кузовні автомобілі вантажністю, т: 0,25; 0,4; 0,8; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 4,5; 5; 7; 7,5; 8; 10; 12; 14; 27; 40; 65; 75; 100; 110; 180 виготовляють заводи.

Технічну характеристику найпоширеніших у сільському господарстві автомобілів наведено в каталогах-довідниках.

Для перевезення і самоскидного вивантаження вантажів у бурти, висадко-садильні машини, картоплесаджалки заввишки до 2 м використовують самоскиди-перевантажувачі марок ГАЗ-САЗ-2500, ГАЗ-САЗ-3502.

Для перевезення спеціальних вантажів використовують транспорт для:

- молока – АЦПТ-1,7; АЦПТ-2,8; АЦПТ-3,8 на шасі ГАЗ-53, АЦПТ-5,6 – шасі КамАЗ;
- води – АВЦ-1,7, АВВ-2м на шасі ГАЗ-52-05;
- аміачної води – АЦ-2-51 А, АЦА-3.8-53А;
- нафтопродуктів – АЦ-4,2-53А, АЦ-4,2-130, МЗ-3904, МЗ-39051; 03-415М;
- порошкових вантажів – напівпричеми-цистерни С-853, С-927, С-972, С-652.

Спеціалізовані транспортні засоби:

- АТО-А-53, МПР-817М; МПР-817Д, М-3901 для проведення технічного обслуговування і пересувного польового ремонту машин;
- КИ-13925М на базі ИЖ-2715; МПР-9924 на шасі ГАЗ-5205; КИ-13905 на шасі УАЗ-452; КИ-4270 на шасі УАЗ-452 для технічного діагностування машин;
- автокрани – КС-156А на шасі ГАЗ-53-12, КС-2561Д на шасі ЗІЛ-130, КС-3561 на шасі МАЗ-500; К-104 на шасі КрАЗ-257;
- санітарний автомобіль на базі УАЗ-452А;
- швидка допомога на базі автомобіля УАЗ-469Г;
- для транспортування мінеральних добрив КамАЗ-5410+ ГKB-9572;
- для транспортування сухих кормів ЗСК-Ф-10А на шасі ЗІЛ-130.

Універсальні і спеціальні тракторно-транспортні агрегати:

- тракторно-транспортні агрегати загального призначення:
 - Т-25АД-40АНМ+1ПТС-2
 - МТЗ-80+ГKB-8526
 - МТЗ-80+2ПТС-4-793А
 - МТЗ-80+2ПТС-4-793-01
 - МТЗ-80+2ПТС-4-793-03
- перевезення силосної маси:
 - МТЗ-80+ПСЕ-12,5
 - МТЗ-80+ПСЕ-20
 - Т-150К+ПСТ-Ф-60
- тракторно-транспортні агрегати загального призначення:
 - Т-150К+1ПТС-9
 - Т-150К+ ОЗТП-8572
 - Т-150К+ ОЗТП-8575
 - Т-150К+ОЗТП-9554
- кормороздавальні:
 - МТЗ-80+КПТ-10
 - МТЗ-80+КУТ-3А
 - МТЗ-80+РКП-4,5
 - МТЗ-80+КТУ-10
- перевезення і внесення мінеральних добрив:
 - Т-150К+МВУ-8
 - МТЗ-80+МВУ-6
 - МТЗ-80+РУМ-5-03
- перевезення і внесення органічних добрив:
 - МТЗ-80+ПРТ-7,5
 - МТЗ-80+РОУ-6
 - МТЗ-80+МТО
 - Т-150К+ПРТ-10
- перевезення соломи, сіна:
 - МТЗ-80+2ПТС-887Б
 - МТЗ-80+КУН-10

3. Експлуатаційні властивості автомобільних і тракторних транспортних засобів

Для оцінювання якості транспортного засобу споживач або його власник висувають багато вимог, серед яких можна навести такі: динамічність, економічність, надійність, прохідність, стійкість, легкість керування, м'якість керування, простота обслуговування, ємність заправлення, запас руху, використання габаритних розмірів, маневреність, використання маси.

Сьогодні оцінювання роботи транспортного засобу провадять частіше за вісьмома експлуатаційними властивостями, які представлено в табл. 2.1.1.

Таблиця 2.1.1 Експлуатаційні властивості транспортних засобів

Властивість засобу	Що забезпечує	Чим характеризується
1	2	3
1. Тягово-швидкісні властивості	Вантажність (пасажиромісткість), швидкість і прискорення	Масою перевезеного вантажу (кількістю пасажирів), максимальною швидкістю руху ($V_{\max}$), часом і шляхом розгону до $V_{\max}$
2. Паливна економічність	Економія палива	Витратами палива: в літрах на 100 км; в кг/год
3. Гальмові властивості	Максимальне сповільнення та утримання засобу на схилі	Гальмовим шляхом, величиною схилу
4. Керованість	Властивість змінювати траєкторію руху транспортного засобу за впливу водія на кермове колесо	Зусиллям на кермовому колесі за повороту керованих коліс на місці і руху, стабілізацією керованих коліс
5. Стійкість	Властивість зберігати заданий напрямок за знятого зусилля з кермового колеса	Стійкість керованих коліс проти коливань
6. Маневреність	Можливість роботи на обмежених площинах	Мінімальним радіусом повороту $R_{\min}$
7. Прокідність	Можливість рухатися у важких дорожніх умовах і переборювати перешкоди	Значеннями критеріїв повздовжньої та поперечної прохідності

8. Плавність руху	Зручність руху водія та пасажирів, збереження вантажів	Частотою власних коливань підвіски, середньоквадратичним значенням швидкості та прискорення
-------------------	--	---

Конструктивні особливості автомобіля мають суттєвий вплив на рівень техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу та його продуктивність.

Експлуатаційні властивості рухомого складу потрібно оцінювати зважаючи на умови експлуатації, тобто особливості організації процесу перевезень, які визначають різні поєднання транспортних, дорожніх та кліматичних умов.

4. Класифікація перевезень. Поняття про вантажообіг

Перевезення сільськогосподарських вантажів поділяють на дві основні групи:

- внутрішньогосподарські;
- позагосподарські (зовнішньогосподарські).

Внутрішньогосподарські перевезення охоплюють територію в межах сільськогосподарського підприємства.

У більшості випадків внутрішньогосподарські перевезення є технологічними перевезеннями, які пов'язані з перевезенням вантажів з поля і на поля сільськогосподарського підприємства – це транспортування зерна від комбайна на тік, перевезення сіна, соломи, силосної гички, коренеплодів, перевезення на поля посівних матеріалів, добрив тощо.

Основна питома вага внутрішньогосподарських перевезень припадає на перевезення врожаю з полів на токи та сховища, це технологічні перевезення пов'язані з обслуговуванням посівних та збиральних агрегатів.

Внутрішньогосподарські перевезення є основними в сільськогосподарському виробництві, і на їх частку припадає 60...65 % усіх сільськогосподарських перевезень.

Внутрішньогосподарські перевезення – це перевезення вантажів на невеликі відстані 8...12 км. Для цих перевезень у більшості випадків використовують автомобілі-самоскиди і тракторно-транспортні агрегати.

Позагосподарські (зовнішньогосподарські) перевезення пов'язані з транспортуванням вантажів за межі сільськогосподарського підприємства, через що використовують енергонасичені транспортні агрегати з високими технічними швидкостями, в окремих випадках за відстані до 20 км транспортно-тракторні агрегати на базі тракторів Т-150К, ХТЗ-17021, МТЗ-80.

Група зовнішньогосподарських перевезень – це:

- перевезення продукції рослинництва і тваринництва на приймально-здавальні пункти;
- завезення мінеральних добрив, будівельних матеріалів, сільськогосподарських машин, запасних частин, отрутохімікатів тощо.

Позагосподарські перевезення здійснюють на відстані понад 20 км.

Важливою особливістю сільськогосподарських перевезень є їх сезонність, яка зумовлена нерівномірністю обсягу перевезень і вантажообсягу за періодами року.

Ступінь нерівномірності перевезень повною мірою залежить від природно-кліматичних умов та зони розміщення сільськогосподарських підприємств.

Ступінь нерівномірності обсягу перевезень визначають за формулою:

$$E = Q_{с.д.} / Q_{с.р.},$$

де $Q_{с.д.}$ – середньодобовий обсяг перевезень за місяць, т;

$Q_{с.р.}$ – середньодобовий обсяг перевезень за рік, т.

Коефіцієнт нерівномірності обсягу перевезень у сільському господарстві можна зменшити раціональним плануванням вантажоперевезень за періодами року. Під час планування вантажоперевезень потрібно врахувати коефіцієнт повторності.

Таблиця 2.1.2 Коефіцієнт повторності

Вантажі	Коефіцієнт повторності
1. Зерно	2,1...2,3
2. Овочі	1,8...2,0
3. Цукровий буряк	1,6...1,8
4. Сіно, солома, силосна маса	1,3...1,4
5. Мін. добрива	1,3...1,5
6. Продукція тваринництва	1,4...1,5

Транспортний процес характеризує вантажообсяг.

Вантажообсяг – робота (т·км), виконана транспортом. Вантажообсяг залежить від обсягу і відстані перевезень.

5. Класифікація сільськогосподарських вантажів, їх характеристика

Сільськогосподарські вантажі розрізняють за такими основними ознаками: фізико-механічними і біологічними властивостями; ступенем використання вантажності транспортних засобів; способом механізованого завантаження-розвантаження; терміновістю і періодичністю, масовістю і умовами перевезень.

За фізико-механічними властивостями є вантажі тверді (навалочні, до яких відносять вантажі, які перевозять насипом без пакування, – овочі, дрова, кам'яне вугілля, торф; сипучі чи насипні – зерно, будівельні матеріали та інші, що перевозять насипом), рідкі або наливні – молоко, аміачна вода, і подібні до них, що потребують спеціальної тари або цистерн; газоподібні (кисень).

За розмірами вантажі є габаритні, які перевозять у кузовах стандартних автомобілів; негабаритні, що перевищують висоту 3,8 м або ширину 2,5 м (разом з автомобілем) або виступають за межі заднього борту більш як на 2 м; великогабаритні нестандартні, розмір одного місця яких від 2,5 до 3,8 м за висотою або 2,5 м за шириною (3 м за довжиною), або ті, що виступають за задній борт автомобіля не більш як на 2 м.

За ступенем безпеки вантажі класифікують за сьома групами: малонебезпечні (пісок, глина, цегла); легкозаймисті (бензин, ацетон, кіноплівка); займисті і горючі (цемент, вапно, алебастр); їдкі рідини (кислота, луг); стиснуті чи зріджені гази в балонах; вантажі, небезпечні своїми розмірами; отруйні, радіоактивні, вибухові речовини і отрутохімікати.

За ступенем використання вантажності транспортних засобів вантажі поділяють на п'ять класів: до 1-го класу відносять вантажі, що забезпечують 100 %-не використання вантажності; до 2-го – ті, що забезпечують використання вантажності на 99...71 % в середньому, для розрахунків 85 %; до 3-го – 70...51 % (60 %); до 4-го – 50...41 % (45 %); до 5-го – 40...30 %.

За способом механізованого навантаження-розвантаження є вантажі насипні і навалочні, що допускають перевезення і зберігання без тари, а навантаження і вивантаження – скиданням; наливні; штучні; тарні; безтарні.

За терміновістю і періодичністю перевезень є дві групи вантажів: вантажі, що підлягають перевезенню в стислі строки і лімітуються агротехнічними вимогами, або вантажі, що швидко псуються, і ті, перевозити які можна протягом тривалого строку.

За умовами перевезень вантажі є звичайні, що не потребують спеціально пристосованого рухомого складу; вантажі, які швидко псуються і потребують додержання особливих санітарних і температурних режимів; вантажі, з різким і неприємним запахом перевозять у спеціально пристосованих кузовах.

6. Класифікація доріг

Дороги класифікують за ознаками:

- адміністративним призначенням;
- пропускну здатністю;
- нормуванням робіт.

За адміністративною ознакою дороги поділяють на:

- загальнодержавні;
- обласні;
- районні;
- сільські;
- місцевого сільськогосподарського призначення.

Дороги характеризуються:

- пропускну здатністю;
- середньодобовою інтенсивністю руху;
- шириною проїзної частини;
- допустимими швидкостями руху;
- радіусом повороту на заокругленнях.

Залежно від інтенсивності руху транспортних засобів є дороги п'яти технічних категорій:

Автомобільні дороги I категорії – це дороги загальнодержавного значення, під'їзди від великих міст до аеропортів, річкових і морських портів, де інтенсивність руху перевищує 7000 авт./добу.

Автомобільні дороги II категорії мають те саме призначення, що й I категорії. Інтенсивність руху на них – 3000... 7000 авт./добу. Дороги I та II категорій з капітальним покриттям найбільш повно відповідають вимогам автомобільного руху.

Автомобільні дороги III категорії – це дороги загальнодержавного значення (крім віднесених до I та II категорій), основні дороги обласного та районного значення, під'їзди до населених пунктів, залізничних вузлів, річкових і морських портів, місць масового відпочинку населення, дороги до підприємств або між підприємствами зі сировинними розробками, між залізничними станціями, річковими або морськими портами. Інтенсивність руху на них – 1000...3000 авт./добу.

Автомобільні дороги IV категорії – це дороги обласного або районного значення (крім віднесених до III категорії), місцевого значення, під'їзні дороги промислових підприємств, великих будівельних об'єктів, с.-г. підприємств з інтенсивністю руху 200...1000 авт./добу.

Автомобільні дороги V категорії – це дороги місцевого значення та профільні дороги, які не мають твердого покриття (прокладені на природному ґрунті). Інтенсивність руху менш як 200 авт./добу.

Під час нормування тракторно-транспортних робіт у сільськогосподарському виробництві дороги ділять на три групи:

1. Звичайні ґрунтові дороги, сухі, у доброму стані; снігові утрамбовані дороги; дороги з твердим покриттям (асфальтові і гравійні).
2. Гравійні і з щебеню (розбиті), ґрунтові і польові після дощу (мокрі), трохи розмерзлі під час відлиг, з м'яким сніговим покривом; стерня зернових, поле коренебульбоплодів у суху погоду.
3. Розбиті дороги з глибокою колією, просихаюча снігова цілина, бездоріжні навесні і восени, сипкі піски, вологі луки тощо.

7. Основні елементи транспортного процесу

Транспортний процес – це сукупність операцій з вантажами і транспортними засобами, як результат виконання яких вантажі змінюють своє положення в просторі. Суть транспортної роботи полягає в зміні місця знаходження вантажів. Продукція вантажного автомобільного транспорту – це переміщення вантажів в просторі, що є необхідним елементом виробничого процесу продукції і умовою, що визначає можливість її споживання. Транспортний процес є багатоелементним, оскільки охоплює операції з рухомим складом (процес перевезення) і операції з вантажами (навантаження і розвантаження).

Структура транспортного процесу містить три елементи (підпроцеси):

- процес навантаження;
- процес перевезення;
- процес розвантаження.

Основний елемент транспортного процесу – перевезення вантажів, всі інші елементи йому підпорядковані. Перевізний процес охоплює роботу рухомого складу з моменту подання під навантаження, його рух з вантажем до поставки під розвантаження. Сукупності обов'язкових елементів – навантаження, переміщення й розвантаження вантажів (елементи операції з вантажем) відповідають: простій рухомого складу під навантаженням, рух з вантажем і простій під розвантаженням (елементи операції з рухомим складом).

Процес переміщення вантажу не відокремлюється від транспортного засобу. Рух з вантажем (операція з транспортними засобами) і переміщення вантажу (операція з вантажем) – сумісні операції, що збігаються у часі та просторі.

Простій транспортних засобів у пункті навантаження складається з часу очікування навантаження і часу обслуговування, тобто власне навантаження, а також часу оформлення документів, якщо ця операція повністю не збігається з часом очікування навантаження і обслуговування. У свою чергу, навантаження (розвантаження) вантажів пов'язано з можливим очікуванням прибуття транспортних засобів. Це саме стосується і операцій розвантаження.

Простої транспортних засобів в очікуванні навантаження (розвантаження), під час оформлення документів і простою навантажувально-розвантажувальних засобів в очікуванні прибуття транспортних засобів мають різну тривалість і не збігаються в часі. Рационально організувати транспортний процес, що є сукупністю операцій з вантажем (з використанням навантажувально-розвантажувальних засобів) і транспортними засобами, можна тільки на основі єдиної технології.

8. Поняття про їздку, рейс

Для забезпечення ритмічності транспортних і навантажувально-розвантажувальних засобів під час виконання обсягу вантажоперевезень необхідно узгоджувати продуктивність транспортних і навантажувальних засобів з метою витримки поточності збирального процесу (технологічні вантажі), не допускаючи простоїв збиральних, транспортних і навантажувальних агрегатів.

Для складання графіка руху транспортних засобів необхідно розрахувати час рейсу транспортного засобу.

Рейс – це повний транспортний процес, що охоплює рух з вантажем, без вантажу та час простоїв (на навантаження та розвантаження і оформлення документів).

Час рейсу:

$$t_p = t_z + L_v / V_v + t_{роз} + t_{оф} + L_x / V_x, \text{ год},$$

де: t_z – час завантаження, год;

L_v – шлях пройдений з вантажем, км;

V_v – швидкість руху з вантажем, км/год;

$t_{роз}$ – час розвантаження, год;

$t_{оф}$ – час на оформлення документів і ТО;

L_x – шлях пройдений без вантажу, км;

V_x – швидкість руху без вантажу, км/год.

Частина транспортного процесу, яка складається з переїзду від місця завантаження до місця розвантаження (або навпаки) називають **їздкою**:

$$t_{i.v.} = L_v / V_v \text{ або } t_{i.x.} = L_x / V_x, \text{ год}.$$

За нормативними документами встановлено середню технічну швидкість транспортних засобів (автомобілів), а саме:

- дороги з вдосконаленим покриттям (асфальтно-бетонні) – 42 км/год;
- дороги з твердим покриттям (гравійні, ґрунтові профільовані) – 33 км/год;
- дороги польові ґрунтові – 25 км/год;
- для тракторно-транспортних робіт (польові дороги) – 5...10 км/год.

Тривалість навантаження чи розвантаження транспортного засобу залежить від:

- типу і продуктивності навантажувального-розвантажувального засобу;
- вантажності транспортного засобу;
- збирання агрегатів, тривалості наповнення бункера зерном чи тривалості наповнення кузова автомобіля (транспортного засобу) технологічного продукцією (силосною масою, гичкою тощо);
- врожайності сільськогосподарських культур;
- пропускною здатністю збиральних машин;
- оптимальною швидкістю руху збиральних агрегатів.

9. Маршрути руху транспортних засобів та їх характеристика

Маршрутом називають шлях пересування транспортних засобів під час перевезення. Маршрути є маятникові, кільцеві, радіальні і комбіновані (рис. 2.1.1).

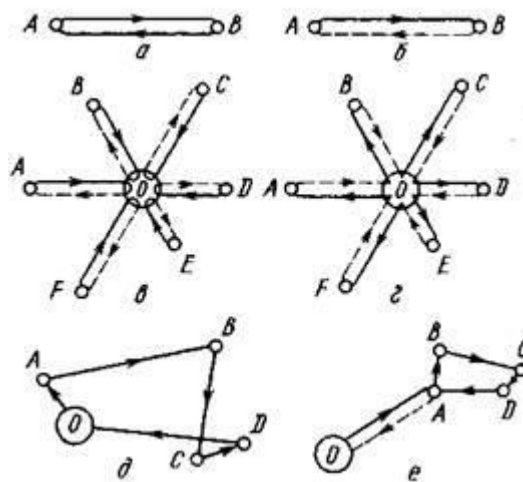


Рис. 2.1.1. Види маршрутів:

а – маятниковий із зворотним навантаженням; б – маятниковий із зворотним холостим пробігом;
в і г – радіальні; д – кільцевий; е – комбінований (петльовий)

Маятниковим (рис. 2.1.1а,б) називають такий маршрут, за якого шлях пересування транспортних засобів у прямому і зворотному напрямках відбувається на тій самій трасі. Маятникові маршрути найбільш поширені в сільському господарстві і є трьох видів: із зворотним холостим пробігом; коли вантаж перевозять в обох напрямках; із зворотним не повністю навантаженим пробігом.

Радіальний маршрут (рис. 2.1.1в,г) передбачає перевезення вантажів з одного постійного пункту в різні пункти чи навпаки. При цьому щоразу транспортний засіб розвантажують повністю. Прикладом роботи рухомого складу по радіальних маршрутах може бути перевезення органічних добрив від місця їх зберігання до місця внесення, силосної маси до траншей тощо.

Кільцевим (рис. 2.1.1д) називають такий маршрут, за якого шлях пересування транспортних засобів між кількома пунктами утворює замкнутий контур. За такого маршруту рухається транспорт під час обслуговування посівних агрегатів на різних полях, нецентралізованого завезення нафтопродуктів, запасних частин тощо.

Комбінований (петльовий) маршрут (рис. 2.1.1е) об'єднує кілька видів маршрутів (маятникові, кільцеві, радіальні).

Від правильного вибору маршрутів залежить швидкість руху, коефіцієнт використання пробігу та інші показники. Маршрут слід вибирати таким чином, щоб менше пересуватися полями і поганими дорогами, щоб меншими були переїзди від одного агрегату до іншого.

10. Графік руху транспортних засобів

Для ритмічної роботи транспорту і узгодження роботи навантажувально-розвантажувальних засобів і рухомого складу під час перевезення вантажів складають спеціальні графіки.

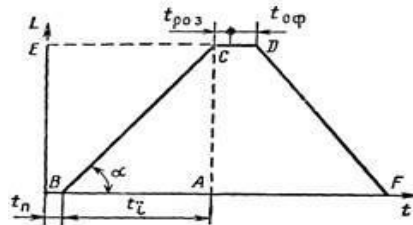


Рис. 2.1.2. Графік руху транспортного засобу

Графік руху транспортних засобів (рис. 2.1.2) будують у координатах «шлях – час»: вздовж осі абсцис відповідно до прийнятого масштабу відкладають час у годинах чи днях, потрібний для завантаження транспорту $t_{\text{тп}}$, їздки $t_{\text{ї}}$, розвантаження $t_{\text{розтроз}}$, оформлення документів і технічного обслуговування $t_{\text{оф}}$, а вздовж осі ординат – шлях L у кілометрах, пройдений транспортним агрегатом. Відклавши вздовж осі абсцис час, затрачений на завантаження, $t_{\text{тп}}$, (точка B), далі позначають час їздки $t_{\text{ї}}$ (точка A), а на ординаті відстань транспортування L (точка E). Потім через точки AA і EE проводять лінії, паралельні до осей ординат і абсцис, які перетинаються в точці C. Похила лінія BC відображає рух транспортної одиниці на шляху LL , а кожна точка на ній відповідає конкретному часу і пройденому шляху. Лінія DDFD відображає рух транспортної одиниці у зворотному напрямі (будується аналогічно лінії BC). Похил лінії BCBC залежить від технічної швидкості руху транспортних засобів:

$$\tan \alpha = BC/AB = L/t_{\text{ї}} = V_{\text{ї}}$$

Для визначення місця перебування транспорту в будь-який момент часу треба вздовж осі абсцис відкласти заданий час і через кінець відрізка провести лінію, паралельну осі ординат, до перетину з лінією BCBC. Далі через точку перетину проводять пряму, паралельну осі абсцис, до перетину з віссю ординат – це і буде шукане місце перебування транспортного засобу.

11. Механізація навантажувально-розвантажувальних робіт

Ефективність використання транспортних засобів значною мірою залежить від механізації навантажувально-розвантажувальних робіт.

За високого і якісного ступеня механізації навантажувально-розвантажувальних робіт збільшується продуктивність транспортних засобів, зменшуються експлуатаційні витрати на тону перевезеного вантажу. Особливо це стосується сезонних масових перевезень (збирання зернових, цукрового буряку, силосної маси).

Правильний вибір технічних засобів навантаження, розвантаження максимально забезпечує комплексну механізацію сільського господарства.

Усі навантажувально-розвантажувальні технічні засоби поділяють на дві основні групи:

- машини і пристрої з робочими органами перервної (циклічної) дії;
- машини і пристрої з робочими органами безперервної дії.

У свою чергу навантажувально-розвантажувальні засоби за можливістю навантаження різних типів вантажів поділяють на:

- універсальні;
- спеціальні.

До універсальних належать:

- фронтальні;
- фронтально-перекидні;
- поворотні.

Планування та організація роботи транспорту

План роботи транспортних засобів є складовою розрахунку обсягу робіт різних галузей сільськогосподарського виробництва.

Планування передбачає розрахунок обсягу вантажоперевезень (в т) на вантажообіг (в т·км) за галузями виробництва.

План вантажоперевезень і вантажообіг складають на місяць, квартал та рік.

Вихідними даними для планування роботи транспорту є:

- галузь виробництва;
- кількість вантажів за видами, галузями виробництва;
- характер вантажопотоків;
- середня відстань перевезень;
- стан доріг;
- прийнята середня технічна швидкість транспортних засобів;
- вибір маршруту руху;
- наявність технічних засобів транспорту та механізації навантажувально-розвантажувальних робіт;
- обсяг внутрішніх і зовнішніх вантажопотоків;
- розрахунок перевізних можливостей транспорту.

Для правильного планування та розподілу наявних транспортних засобів за видами перевезень необхідно:

- обсяги кожного виду вантажу групувати за відстанями перевезень;
- враховувати класи вантажів, щоб максимально використовувати вантажність транспортних засобів;
- розраховувати перевізні можливості транспорту.

Норми середньотехнічних швидкостей:

- дороги з вдосконаленим покриттям (асфальтно-бетонні) – 42 км/год;
- дороги з твердим покриттям (профільовані ґрунтові, гравійні) – 33 км/год;
- дороги польові звичайні – 25 км/год.

Добовий пробіг автомобілів орієнтовно можна прийняти:

- ГАЗ-САЗ-3507-01 – 160...180 км;
- ГАЗ-53-12 – 200...250 км;
- КамАЗ-5320 – 300...350 км.

12. Особливості підготовки транспорту для перевезення різних сільськогосподарських вантажів

До початку збиральних робіт потрібно ретельно підготувати транспорт, насамперед наростити і ущільнити борти платформи автомобіля чи причепа.

Для ущільнення бортів використовують різні матеріали: паси, мішковину, дерев'яні планки, брезент, гуму і монтажну піну для обробки стиків бортів. Щоб запобігти втратам зерна від видування, необхідно кузов транспортного засобу накривати брезентом чи спеціальними захисними пристроями, а рівень зерна в кузові має бути на 10...15 см нижче верхніх кромek бортів.

Під час обслуговування зернозбиральних комбайнів транспортні засоби можна завантажувати як «на ходу», так і «на місці», а тому потрібно узгодити місткість бункера комбайна і місткість кузова автомобіля.

Наприклад. Комбайн ДОН-1500Б з місткістю бункера $V_{б.к}=6\text{ м}^3$. Враховуючи об'ємну масу зерна (наприклад озимої пшениці $\gamma_z=0,75$) та коефіцієнт заповнення бункера $\psi=0,9\dots0,95$ визначимо вагу бункера за формулою:

$$G_6 = V_{6.к} \cdot \gamma_3 \cdot \psi = 6 \cdot 0,75 \cdot 0,95 = 4,3_t$$

У такому випадку доцільно використовувати автомобілі середньої вантажності ГАЗ-САЗ-3507 чи ГАЗ-53-12, КамАЗ-5320, КамАЗ-5510.

У разі навантаження транспортних засобів «на ходу» (збирання силосної маси, гички, сінажу, зерна від комбайна тощо) необхідно на збиральні агрегати встановити маркери.

Автомобілі, які транспортують зерно від комбайна, обладнують протипожежними засобами (відро, лопата, вогнегасник, іскрогасник тощо).

У разі транспортування силосної маси в автомобілів замінюють задній борт на відкидну решітку, яку навішують на задні стійки кузова. Опущена решітка має бути нахилена в бік кузова на 10...15° для щільного прилягання.

Для запобігання втратам зеленої маси від «видування» під час руху транспорту силосну масу накривають спеціальними сітками.

Якщо на сільськогосподарському підприємстві відсутні спеціальні автомобілі для перевезення тварин, їх перевозять бортовими автомобілями з обов'язково нарощеними бортами заввишки до 1,5...2 м, залежно від виду тварин, і кузов обладнують тентами. Худобу, коней прив'язують до кузова головою вперед за рухом автомобіля. У разі перевезення телят, овець, птиці кузов розділяють на перегородки.

13. Особливості використання тракторів на транспортних роботах

У сільськогосподарському виробництві на транспортних роботах використовують переважно колісні трактори з причепами та напівпричепами (одновісними причепами).

Орієнтовний склад транспортних агрегатів, рекомендовані тиск у шинах та ширина колії тракторів наведено в табл. 2.1.3.

Основну увагу під час підготовки агрегатів до роботи слід звернути на гальмову систему трактора і причепа, головне зчеплення, рульове керування, тиск у шинах, зчіпний пристрій, освітлення та сигналізацію.

Велике значення для безпечного транспортування вантажів має тип зчіпного пристрою, що застосовується, та його технічний стан.

Двовісні причепа потрібно з'єднувати з трактором за допомогою буксирного пристрою, який обладнано пружиною для «згладжування» раптових змін тягового навантаження під час рушання з місця і гальмування.

За допомогою буксирного пристрою не можна приєднувати до трактора одновісні причепа; якщо встановлено буксирний пристрій, то не можна користуватися заднім начіпним механізмом.

Одновісні причепа приєднують до трактора за допомогою гідравлічного тягового гака. Застосування гідрогака дозволяє водію виконувати приєднання (роз'єднання) трактора і знаряддя безпосередньо з кабіни, сприяє підвищенню тягово-зчіпних властивостей трактора.

Для безпечного руху вночі потрібно, щоб ділянка дороги попереду трактора під час вмикання дальнього світла освітлювалася на відстані 100...150 м, ближнього – 30 м. Світло габаритних ліхтарів ззаду трактора має бути оранжевим або червоним. Всі сигнальні пристрої трактора потрібно з'єднати з причепом (стоп-сигнал, освітлення номерного знака, покажчики повороту).

Таблиця 2.1.3 Орієнтовний склад транспортних агрегатів, тиск повітря в шинах та ширина колії тракторів

Марка трактора	Марка причепа	Тиск повітря в шинах коліс, МПа		Ширина колії коліс, мм	
		передніх	задніх	передніх	задніх
Т-25А	1ПТС-2Н	0,20	0,11	1400...1350 (не менше)	1500...1375 (не менше)

T-40M	2ПТС-4, 2ПТС-6	0,14...0,31	0,10...0,14	1800	1800
MT3-80	Те саме	0,25	0,12	1800	1800
ЮМЗ-6Л	Те саме	0,25	0,14	1860	1860
T-150K	1ПТС-9, 3ПТС-12	0,14	0,16	Те саме	Те саме
	1ПТС-9 (з довантаженням трактора баластом)	0,14	0,14	Те саме	Те саме
	3ПТС-12 (без довантаження трактора баластом)	0,14	0,11	Те саме	Те саме

Використання гусеничних тракторів на транспортних роботах, переважно зимою і зі саньми, зумовлюється передусім їх вищою прохідністю в умовах бездоріжжя.

Нарівні з перевезенням нетермінових вантажів або вантажів термінових, але не пов'язаних з виконанням технологічних операцій, тракторний транспорт використовують як технологічний, обслуговчий силосозбиральні, картоплезбиральні і бурякозбиральні комбайни, агрегати з внесення добрив тощо.

Тракторні поїзди особливо ефективні на перевезенні вантажів з полів і на поля у важких дорожніх умовах, у будь-яку пору року і на невеликі відстані.

В окремих сільськогосподарських зонах країни на частку тракторного парку припадає до 60...70 % внутрішньогосподарських перевезень. Обмежує використання тракторного транспорту необхідність участі тракторів у польових операціях. У цей період часу для транспортування переважно використовують автомобілі.

Якщо можна використовувати і трактори, і автомобілі для перевезення, то вид транспорту вибирають за основними критеріями оптимальності: максимуму продуктивності або мінімуму затрат.

14. Особливості роботи транспорту в зимових умовах

Під час роботи транспорту в зимових умовах, крім особливих вимог з технічного обслуговування агрегатів, потрібно враховувати можливу прохідність їх на окремих ділянках, а також додержання правил безпеки руху.

Снігові заноси дозволяють рухатися тільки з зниженою швидкістю через різке падіння зчеплення коліс або гусениць з дорогою.

У разі роз'їзду зі зустрічними машинами на вузькій накатаній засніженій дорозі треба рухатися дуже обережно, на малій швидкості, а за необхідності слід зупинитися. Уступати дорогу має менш навантажений транспортний агрегат.

У разі руху на засніженій цілині слід так вести транспортний агрегат, щоб колія тягача збігалася з колією причепа.

За відлиги і ожеледиці слід рухатися обережно, на зниженій швидкості, не допускаючи крутих поворотів і різкого гальмування.

Водоймища слід переїжджати на льоду в установленому місці з попередньою перевіркою його товщини. Найменша допустима товщина льоду за температури нижче 0 °С: для транспортного агрегату масою до 3,5 т – 25...34 см; масою до 10 т – 42...56 см; масою до 40 т – 80...100 см.

Питання для самоконтролю

1. [Роль транспорту в сільськогосподарському виробництві.](#)
2. [Класифікація транспортних засобів.](#)
3. [Види технологічного транспорту.](#)
4. [Назвіть експлуатаційні властивості транспортних засобів.](#)
5. [Класифікація перевезень.](#)
6. [Що таке вантажообсяг?](#)
7. [Ознаки класифікації сільськогосподарських вантажів.](#)
8. [За якими ознаками класифікують автомобільні дороги?](#)
9. [Що таке транспортний процес?](#)
10. [Розкрийте поняття «їздка», «рейс».](#)
11. [Охарактеризуйте маршрути руху транспорту.](#)
12. [Що являє собою графік руху транспортних засобів?](#)
13. [Класифікація навантажувально-розвантажувальних засобів.](#)