Тема : Способи руху агрегатів

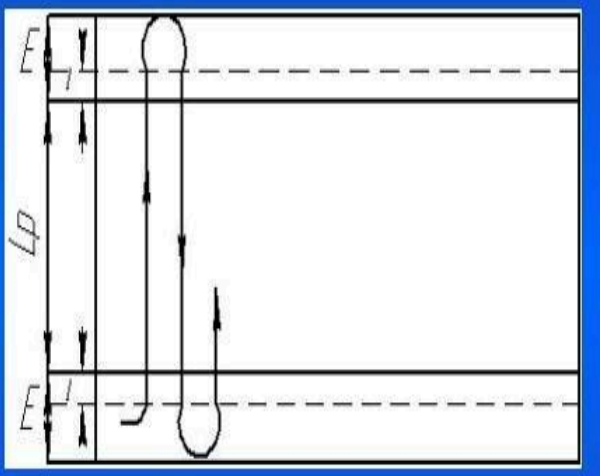
6. Способи руху МТА, їх класифікація.

Спосіб руху – *закономірність циклічно повторювальних елементів руху машинних чи машинно-тракторних агрегатів.*

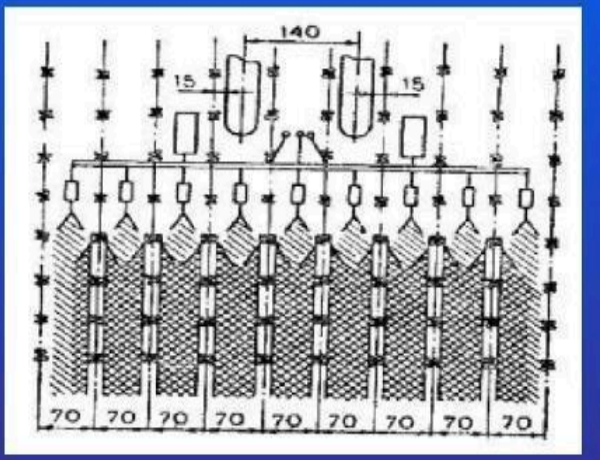
Для виконання технологічних операцій застосовують різні способи руху агрегатів:

1. Гоновий

1.1 Човниковий (сівба, культивація, коткування, оранка оборотними плугами)

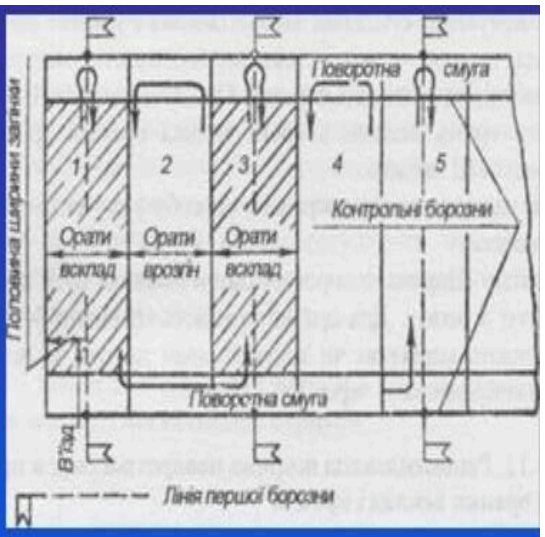


1.2 безпетльовий з перекриванням (міжрядний обробіток)



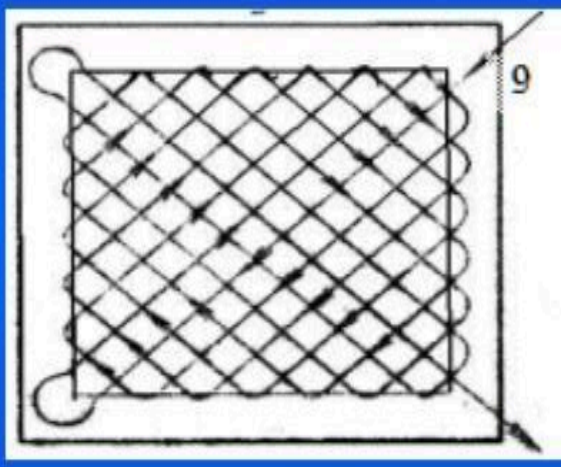
1.3

комбінований з чергуванням загінок всклад і врозгін (оранка)



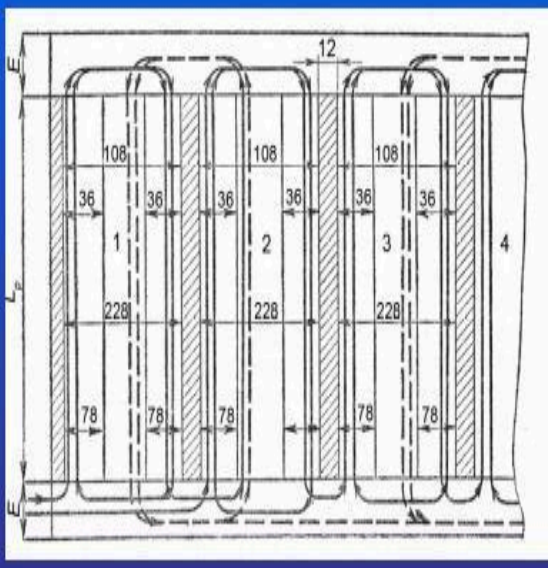
1.4

перехресний (сівба зернових культур)



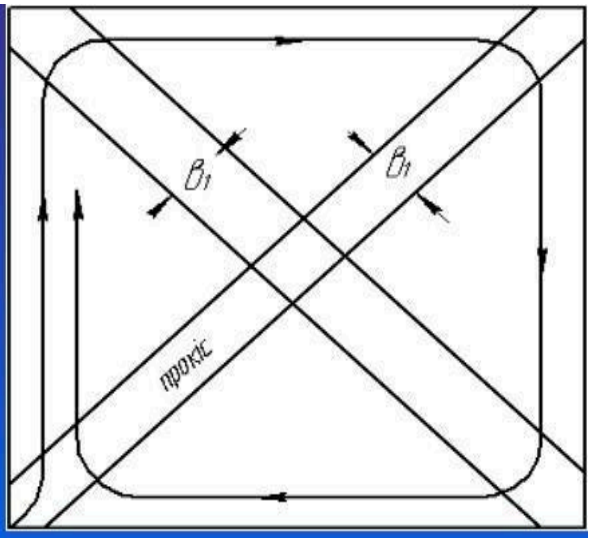
1.5

гоновий з розширенням середини суміжних загінок (збирання с.г. культур)



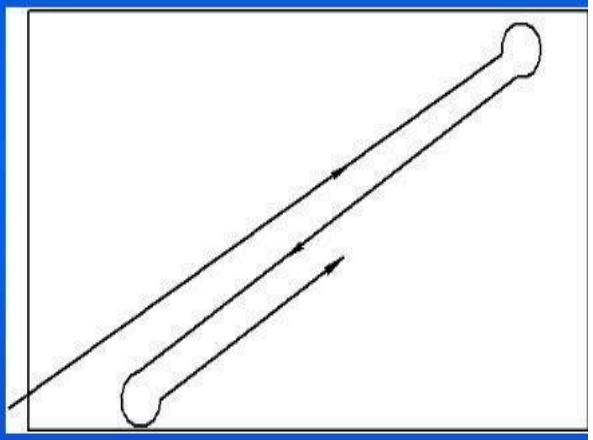
2. Круговий

Даний спосіб застосовуються на ділянках з довжиною гонів 400…600м.



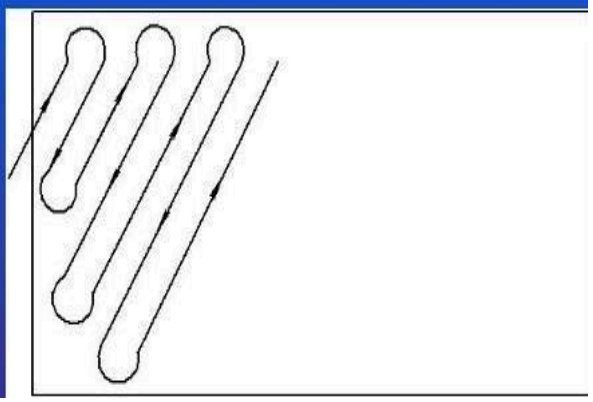
3. Діагональний

Цей спосіб застосовують на боронуванні, культивації, дискуванні агрегату, а також при перехресній сівбі зернових.

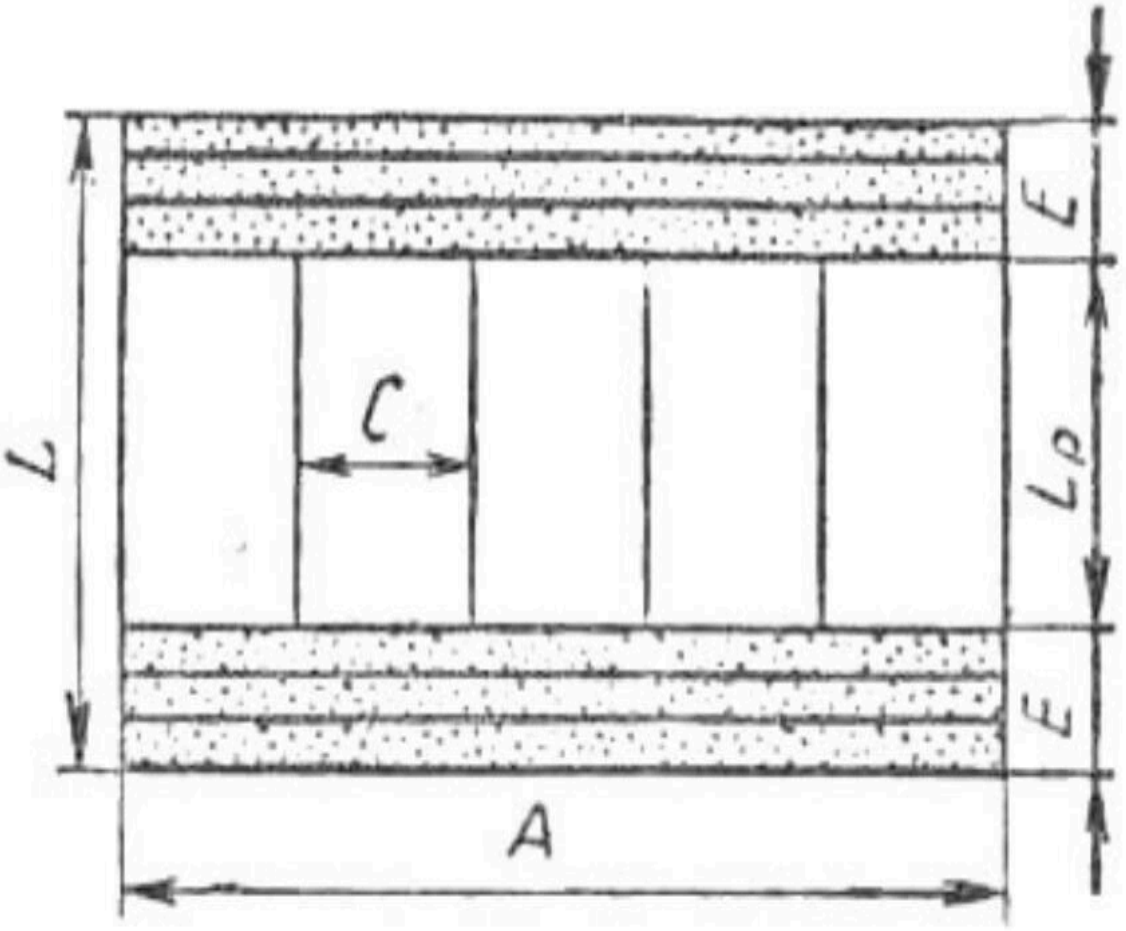


4. Кутовий

застосовується на передпосівній культивації грунту.



4. Кінематичні характеристики робочої ділянки.



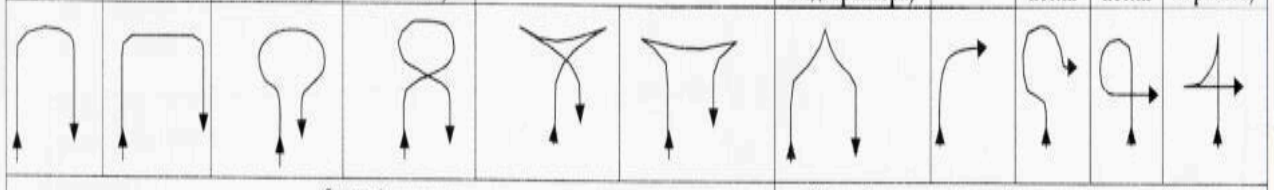
A *– ширина поля:* ***L*** *– довжина поля*

C *– ширина зачінки* ***E*** *– ширина поворотної смуги*

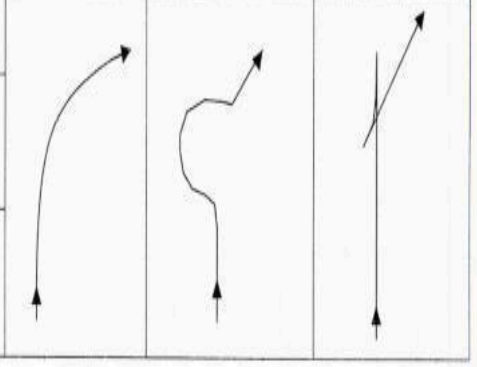
L_p *– довжина гонів*

5. Види поворотів агрегату та їх класифікація.

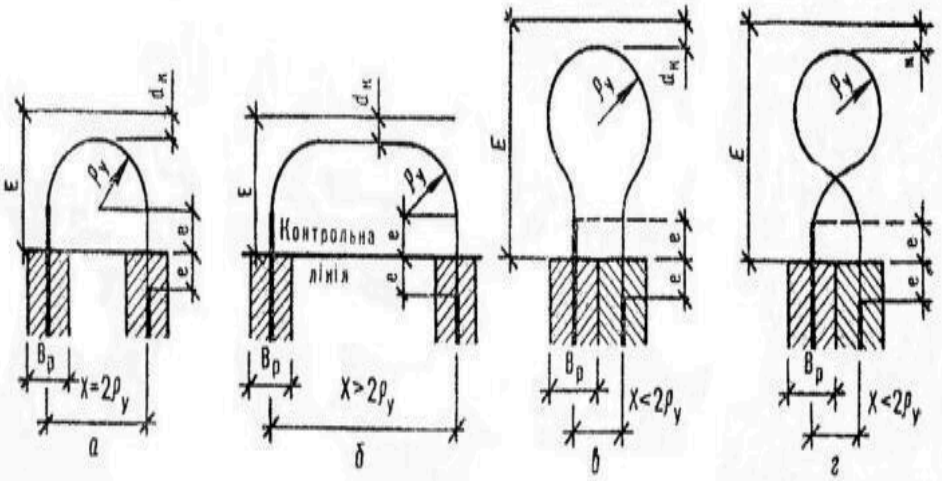
Повороти на 180^0 (при гонових способах руху)							Поворот на 90^0 (при кругових способах руху)			
Безпетльові		Петльові		З заднім ходом			Безпетльовий	Петльові		З заднім ходом (навісні агрегати)
Дугоподібний	З прямолінійною ділянкою	Грушоподібний (відкрита петля)	Вісімкоподібний (закрита петля)	Закрита петля (навісні агрегати)	Відкрита петля (навісні агрегати)	Голчастий (при реверсивному ході трактора)		Відкрита петля	Закрита петля	



Окремі випадки						Кутові повороти (при діагональних способах руху		
						Безпетльовий	Петльовий	З заднім ходом
Односторонні повороти								
Зігнуто-петльові повороти								
Повороти з прямолінійним заднім ходом								



а – по колу;
б – з прямолінійною ділянкою;
в – відкритий петльовий (грушоподібний);
г – закритий петльовий (вісімкоподібний)



Робоча ділянка - *це поле чи частина поля, на якій виконується механізована сільськогосподарська операція*

Загінка - *це частина робочої ділянки, яка виділяється для виконання сільськогосподарської операції у відповідності з прийнятим способом руху (основний параметр ширина загінки (С)).*

Оптимальну ширину загінки для різних способів руху визначають за такими формулами:

- всклад, врозгін та з їх чергуванням

$$C_{опт} = \sqrt{16\rho^2 + 2L_p \cdot B_p}$$

- комбінований із перекриттям

$$C_{опт} = \sqrt{3L_p B_p}$$

- двозагінковий

$$C_{опт} = \sqrt{4L_p \cdot B_p - 4\rho^2}$$

- по колу

$$C_{опт} = \frac{L}{6}$$

де L_p - робоча довжина гону (м); B_p - робоча ширина захвату машини (м);
ρ - радіус повороту агрегату (м).

Транспортні роботи – невід'ємна складова технологічних процесів вирощування та збирання сільськогосподарських культур, на виконання яких потрібні великі енергетичні й трудові затрати (частка затрат, пов'язана з транспортуванням вантажів, становить 25 – 70% від загальної суми на вироблювану продукцію).

За умови інтенсифікації сільськогосподарського виробництва зростає й обсяг вантажних перевезень, у яких поряд із автомобілями задіяні також і тракторні транспортні агрегати. Ефективність використання тракторів на транспортних роботах визначається складом машинного агрегату (МА), тягово-енергетичними показниками трактора, маневреністю, швидкістю та стійкістю руху, гальмівними якостями агрегату тощо.

Застосування енергонасичених колісних тракторів дає змогу підвищити ефективність перевезення вантажів шляхом збільшення вантажності та швидкості руху (транспортні швидкості сучасних тракторів досягають значення 60 км/год). При цьому підвищуються вимоги до заходів і засобів, які забезпечують стійкість руху та гальмівну здатність МА (маса причіпного складника може в декілька разів перевищувати масу трактора-тягача).

Отже, транспортний МА складається зазвичай із двох ланок, з'єднаних між собою рознімним пристроєм: ведуча ланка – це трактор, ведена – причіп або напівпричіп. (Термінологічно: причіп – транспортний засіб, що буксирується, за відсутністю власного джерела енергії та призначений для

перевезення вантажів; напівпричіп – причіп, частина повної маси якого передається на трактор).

Для виконання транспортних робіт як у польових умовах, так і дорогами з твердим покриттям, переважно задіяні колісні трактори як вітчизняного виробництва, так і близького та далекого зарубіжжя, які мають класичну колісну формулу 4К2, або 4К4 (повноприводні трактори). Згадані трактори оснащені пневмосистемами, що забезпечують керування гальмами причепів (напівпричепів) із пневмо- -або гідроприводом. Конструкційно передбачено монтаж буксирних пристроїв та гідрофікованих тягових гаків, керованих (піднімання/опускання) за допомогою гідросистеми трактора.

Тракторні причепи й напівпричепи зазвичай одно-, дво- або тривісні, переважно пасивні (без підведення крутного моменту до коліс). Кузов напівпричепа прикріплений до рами, яка опирається через ресорну підвіску на міст із колесами, спереду – дишель із причіпним кільцем (діаметр 40, 50, 80, 90 мм, у деяких конструкціях передбачено повертання у вертикальній площині). Передня вісь причепа має поворотний пристрій, завдяки якому забезпечується повертання коліс або моста сумісно з колесами відносно рами.

Для утримання дишля з зчіпним кільцем у піднятому положенні, коли причіп від’єднаний від трактора, передбачені опорні стійки (з механічним або гідравлічним способом встановлення). Шини несучих коліс мають універсальний або дорожній рисунок протектора, внутрішній тиск повітря – 0,35 – 0,37 МПа. Тут варто нагадати, що перевантаження шин тракторних причепів і напівпричепів та недотримання норм тиску повітря (що досить часто є характерним) призводить до скорочення їхнього ресурсу на 15 – 20%.

Причепи і напівпричепи оснащуються робочою та стоянковою гальмівними системами для контролю руху та зупинки й утримання їх у різних дорожніх умовах. Привід механізмів сучасної робочої гальмівної системи переважно пневматичний, за одноприводною схемою сполучення з тракторною, тобто гнучкий трубопровід слугує магістраллю для живлення балонів стисненим повітрям і для керування інтенсивністю гальмування (нерідко застосовується й гідравлічний привод).

Швидке з’єднання/роз’єднання пневматичних магістралей ланок транспортного агрегату забезпечує з’єднувальна головка. Одна її частина закріплена на задньому кронштейні кабіни трактора, друга – на агрегатованій машині. За щільного з’єднання половинок головки магістралі становлять одну систему, а за непередбаченого роз’єднання складників агрегату половинки головки розкріплюються, запобігаючи таким чином пошкодженню шлангів і автоматичному гальмуванню причепа.

Для перевезення різноманітних вантажів (зерно, зелена маса, органічні й мінеральні добрива тощо) та їх розвантаження шляхом нахилу кузова

(платформи) на кут 45 – 55° (назад, ліворуч, праворуч) застосовують тракторні самоскидні причепи й напівпричепи.

Тягово-зчіпні пристрої (далі ТЗП) переважно гакового типу. Пристрої шворневого типу менш поширені, бо вони складнішої конструкції та з меншою амортизаційною здатністю (але вони забезпечують мінімальний зазор у здвоєній парі).

Потреба у різних конструкціях ТЗП зумовлена тим, що за агрегатування з причепом тягачеві потрібно долати опір руху, а з напівпричепом – ще й довантажується задній міст трактора. Тож для буксирування причіпних машин, зокрема й таких, що потребують застосування вала відбору потужності (ВВП), передбачений причіпний пристрій (типу ТСУ-1-Ж), який монтують на начіпному механізмі згаданих вище тракторів. Варто звернути увагу, що причіпна вилка має бути закріплена на поперечині двома пальцями.

Коли ж в агрегаті класичні транспортні причепи (наприклад 2ПТС-4 чи 2ПТС-6), що не потребують привода від ВВП, застосовується маятниковий пристрій, який кріпиться до корпуса заднього моста, або тягово-зчіпний прилад, закріплений на поперечині причіпного пристрою трактора.

Безпечність для обслуговуючого персоналу й скорочення тривалості з’єднання трактора з причепом досягається завдяки застосуванню буксирного пристрою з автоматом зчеплення (типу ТСУ-3-К). Для зменшення динамічних навантажень під час рушання й у процесі руху агрегату пристрій оснащений гумовим амортизатором. Переналагодження за висотою розташування залежить від роботи з або без використання ВВП.

Напівпричепи типу 1ПТС-4, 1ПТУ-4, 1РМГ-4, розкидачі органічних та мінеральних добрив та інші подібні їм машини з’єднуються з тракторами за допомогою гідрофікованого причіпного гака ТСУ-2. Але потрібно враховувати, що агрегатування з напівпричепом, приєднаним через вилку причіпного пристрою, не є безпечним, оскільки в такому стані під час руху надмірно розвантажуються передні колеса трактора, внаслідок чого порушуються керованість і стійкість агрегату. В подібному складі МА обов’язкове баластування переднього моста спеціальними тягарями (на передньому брусі трактора). Тиск повітря в шинах задніх коліс має бути збільшений до 0,14 МПа. Ширина колії передніх і задніх коліс трактора під час виконання транспортних робіт – 1800 мм.

Для з’єднання тракторів Т-150К та ХТЗ-121 із напівпричепами застосовують гідрофікований гак, який кріплять на нижній осі механізму навіски. З допомогою гідросистеми трактора гак встановлюється в положення (за відстанню від поверхні руху), що відповідає розташуванню дишля агрегатованого напівпричепа. Тиск у шинах 21,3-24Р передніх/задніх коліс встановлюють на рівні 0,14/0,18 МПа відповідно. Колеса трактора мають бути у положенні широкої колії (1860 мм, вентилі шин – усередину, тобто

заводське налагодження). Тиск повітря в передніх/задніх шинах (16,9R38, мод. Ф-52) трактора ХТЗ-121 має становити 0,14/0,20 МПа відповідно.

Динамічні явища, які виникають під час руху транспортного МА горбистим рельєфом місцевості (дороги), викликають нерідко порушення бокової стійкості та перекидання. Серед інших причин – технічні несправності складників агрегатів і недотримання інструкцій щодо підготовки їх до роботи. Особливу увагу при цьому слід приділяти об'єднаній гальмівній системі агрегату (зокрема, за наявності двох педалей гальм універсальних тракторів – вони мають бути зблоковані, бо неодночасність гальмування лівого та правого коліс моста під час руху може призвести до заносу й перекидання), зчепленню (пробуксовування або ведення може спричинити непередбачувану (небезпечну) ситуацію: втрата швидкості руху на підйомі дороги, зупинка й скочування назад чи неможливість вчасного перемикання передач – із такими самими наслідками), кермовому керуванню, зчіпному пристрою, освітленню та сигналізації.

Нагадаємо застереження з Правил дорожнього руху України: «Випуск на лінію транспортних засобів, технічний стан, обладнання або комплектність яких не відповідає вимогам правил і стандартів, що стосуються убезпечення дорожнього руху, технічної експлуатації, переобладнання без відповідного погодження …» – карається штрафом у розмірі 680 – 850 грн, що накладається на посадових осіб, які відповідають за технічний стан транспортного засобу або на громадян, які є суб'єктами господарської діяльності.

Тут варто зауважити, що збільшення ширини колії, як ефективний захід проти перекидання, не завжди реалізується (наприклад за переходу універсально-просапного трактора з міжрядного обробітку до транспортної роботи), зокрема тому, що перестановка коліс досить трудомістка операція.

Аби запобігти прискореному спрацюванню шин коліс тракторів на базі Т-150К передній міст під час виконання транспортних робіт на дорогах із твердим покриттям варто відключати (привід мостів жорсткий), а за буксирування двомостового причепа – задній міст баластувати.

Потрібно також звернути увагу на те, що за відносно високих транспортних швидкостей сучасних тракторів зростають сили інерції, вібрації та поштовхи, отже, суттєво важливим є технічний стан МА, ретельність підготовки його до роботи, а тиск у шинах коліс складників МА має бути відповідним до навантажувального режиму роботи.

НАПРЯМОК ТА СПОСОБИ РУХУ ТРАКТОРНИХ АГРЕГАТІВ ПРИ ВИКОНАННІ ОСНОВНИХ ПОЛЬОВИХ РОБІТ