

Особливості роботи машинних сільськогосподарських агрегатів.



Фактори які впливають на технологічний процес

Кліматичні фактори - це кількість фотосинтетичної активної радіації (енергії сонця), опадів і вологи.

Природні фактори - це різновиди ґрунту, його щільність, кількість в ньому гумусу, рельєф місцевості, конфігурація полів.

Біологічні фактори - це біологічні властивості сільськогосподарських рослин, тривалість фаз їх розвитку і вегетаційного періоду в цілому.

Технологічні фактори:

якість виконання попередньої операції; питомий опір ґрунтів, глибина обробітку ґрантів; забур'яненість полів; розмірні характеристики культурних рослин; фізико-механічні характеристики добрив (пестицидів), дози їх внесення.

Технічні фактори:

експлуатаційна надійність агрегатів їх радіус повороту, колія і маса, маневровість; потужність і тягове зусилля тракторів, кількість передач і інтервал швидкостей, витрати палива; габаритні розміри і ширина захвату робочих машин, тип робочих органів, параметри по регулюванню висоти зрізування культур, та глибини обробітку ґрунту, ступінь подрібнення і очищення продукції, технологічні втрати.

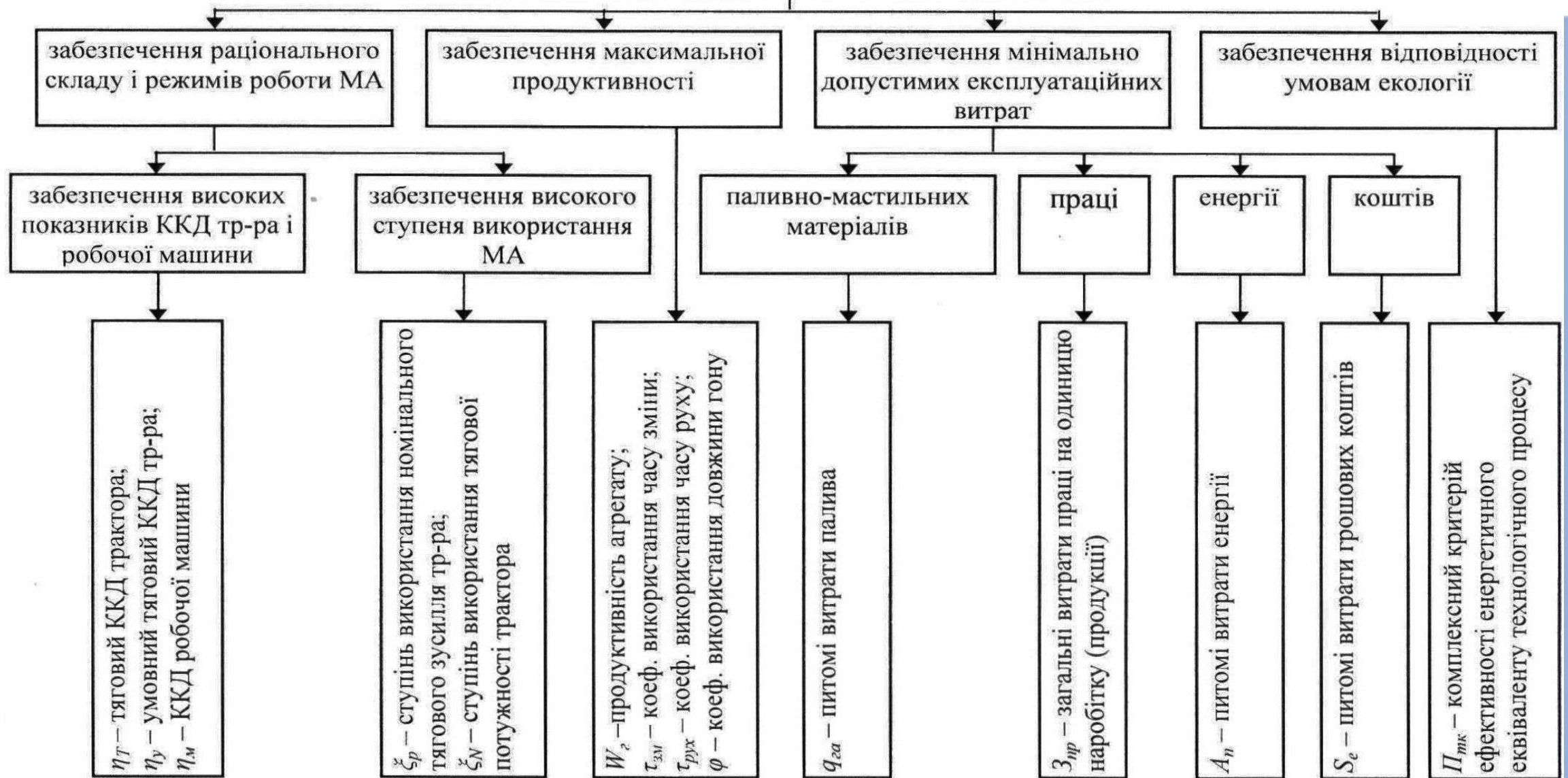
Економічні фактори:

вартість агрегатів, відрахування на податки, на амортизацію, зберігання, оплата за кредит, страхування, зарплата, витрати на технічне і технологічне обслуговування; вартість технологічних матеріалів, ринкова ціна виробленої продукції.

Соціальні фактори:

характеризуються рівнем кваліфікації і виконавчої дисципліни працівників, загально життєвим рівнем, інфраструктурою технологічного, технічного, побутового обслуговування.

Ефективне функціонування системи



1.2 Особливості роботи техніки в рослинництві

По-перше, переміщення під відкритим небом, контактуючи з ґрунтом і рослинами, які змінюються в залежності від погодних умов, фаз розвитку рослин і т. п.

По-друге, виробничі проноси, операції в рослинництві виконуються у певні **агροстроки**, які пов'язані з природно-кліматичними умовами, фазами розвитку рослин і їх біологічними особливостями.

В результаті машинні сільськогосподарські агрегати використовують у **різних умовах** - від засушливих степів до вологого полісся, а також при зрошенні, при досить широкому діапазоні температур - від +30...40°C літом і до -30°C взимку.

Строки використання більшості сільгоспмашин короткі від кількох **десятків** до кількох **сотень** годин на рік при річному фонду часу до кількох тисяч годин.

Якість роботи машин залежить від технічного стану агрегату, від стану ґрунту, кількості і інтенсивності опадів, стану рослинності.

За нормоутворюючими факторами (довжина гону, кут схилу, конфігурація ділянки поля, наявність перешкод і т. ін.) поля в рівнинних районах України розподіляють на **сім груп**:
Поля з довжиною гону понад: **I група - 1000м; II група - 600... 1000м.; III група - 400...600м.; IV група-300...400м.; V група - 200...300м.; VI група - 150.. .200м.; VII група - 100... 150м.**

1.3 Кліматичні зони України

На території України виділяють три основні природні зони: **Полісся, Лісостеп і Степ.**

Полісся - Це найменше розорана частина України (33% всієї площі проти 55% по всій Україні). Сільгоспугідь 6млн.га, в т. ч. орних земель - понад 4 млн. га. Вегетаційний період триває 95-125 днів, з другої декади квітня по кінець жовтня. За рік в цій зоні випадає в середньому 550-650мм опадів

Лісостенова зона - тут розміщено 70% сільгоспугідь, в т.ч. 60% всієї української ріллі. Вегетаційний період триває 200-210 днів, а кількість опадів складає від 450мм (південно-східні зони) до 550-700мм (західні зони).

Степова зона - охоплює південну частину України і межує па півночі з Лісостепом, а па півдні прилягає до Чорного і Азовського морів. Близько 70% угідь зайнято культурною рослинністю. Вегетаційний період триває 210-245 днів. Річна кількість опадів від 350мм на півдні Степу до 500мм на півночі.



1.4 Ґрунти України

Ґрунтові умови характеризують типом, різновидом і станом ґрунтів.

Згідно з класифікацією ґрунти можна розподілити на: **тип, підтип, вид і різновид.**

Тип - об'єднує ґрунти, які формувалися в **однакових природних умовах** і мають загальні найбільш характерні властивості.

Основні типи ґрунтів: *дерново-підзолисті; сірі лісові; чорноземи; каштанові; сіроземи; бурі лісові.*

Підтип - об'єднує групу ґрунтів в межах типу, які **відрізняються зовнішнім виглядом і властивостями**, наприклад, серед чорноземів виділяють такі підтипи: *чорноземи опідзолені; чорноземи лужні; чорноземи звичайні; чорноземи південні; чорноземи типові.*

Вид - об'єднує групу ґрунтів в **межах підтипу** по мірі розвитку ґрунтоутворюючого процесу, опідзоленості, засоленості., **потужності гумусового шару і т. ін.**

Різновид ґрунту відображає його механічний склад по вмісту “фізичної глини” (часточки розміром менше 0,01мм) і “фізичного піску” (часточки - більше 0,01мм) - *пісок, супісок, суглинок, глина.*

Повна назва ґрунту повинна відображати всі класифікаційні одиниці.

Наприклад: *чорнозем звичайний опідзолений суглинистий*

(тип)

(підтип)

(вид)

(різновид)

По **міцності** поверхневого шару ґрунти розподілені на 3 групи: **тривкі, середні, слабкі.**

Агрофон - це ґрунтовий покрив ділянки поля, яка підлягає обробітці.

А – цілина, переліг, ущільнена стерня і пласт багаторічних трав;

Б – стерня зернових колосових і однорічних трав, поле після кукурудзи і соняшника;

В – пар, поле після оранки, поле після коренебульбоплодів та міжряддя просапних культур;

Г – поле підготоване під сівбу, свіжозоране поле.

Ґрунти по питомому тяговому опорі розподілені на **дев'ять** класів:

Перший – $k_0 < 35 \text{ кН/м}^2$; другий $k_0 = 36 \dots 41 \text{ кН/м}^2$; третій $k_0 = 42 \dots 47 \text{ кН/м}^2$; четвертий $k_0 = 48 \dots 53 \text{ кН/м}^2$; п'ятий $k_0 = 54 \dots 59 \text{ кН/м}^2$; шостий $k_0 = 60 \dots 65 \text{ кН/м}^2$; сьомий $k_0 = 66 \dots 71 \text{ кН/м}^2$; восьмий $k_0 = 72 \dots 79 \text{ кН/м}^2$; дев'ятий $k_0 = 80 \dots 88 \text{ кН/м}^2$.

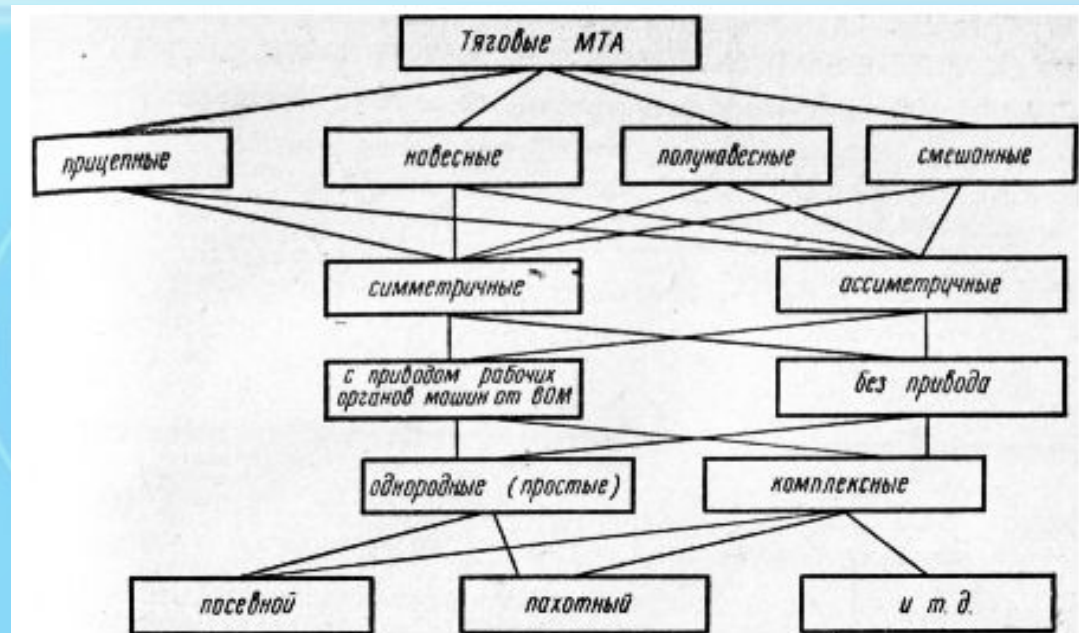
Лекція 2.

Основні поняття про машинний агрегат



МАШИННО-ТРАКТОРНІ АГРЕГАТИ (МТА) називаються машинні агрегати, енергетичною частиною яких є трактор.

Класифікація МТА



2.1 Експлуатаційні властивості МТА

Група **Агротехнічні** - вони обумовлюють **якість** виконання технологічних операцій.

Оцінюють їх за такими параметрами:

- **агротехнічно-обґрунтовані** гранично-допустимі робочі **швидкості** руху ;
- **технологічні можливості** (простих, комбінованих, комплексних, універсальних машинних агрегатів);
- **граничні технологічні параметри** (глибина обробітку, якість обороту, кришення, заробки бур'янів, насіння і т.ін.);
- **допустимі втрати** (якісної продукції, доля пошкодженої продукції і т.ін.).

Агротехнічні властивості *обґрунтовують вибір робочих с.-г. машин* для виконання конкретної технологічної операції в конкретних умовах.

Група **Енергетичні** - заключаються в здатності *виробляти механічну енергію* (двигун трактора), та *використовувати цю енергію* (робочі органи с.-г. машини).

Енергетичні властивості *обґрунтовують вибір режиму роботи* і при безпосередньому їх використанні розраховується **кількісний склад машинно- тракторних агрегатів**.

Ергономічні

Екологічні

Економічні

Група **Агротехнічні** - обумовлюють *прохідність* (опорно-зчіпну і технологічну) і *маневровість*.

Опорно-зчіпна прохідність оцінюється такими показниками:

- параметр прохідності $\Pi = \frac{P_T}{G}$;
- умова прохідності $\Pi \geq 0$.
- Технологічна *прохідність* оцінюється такими показниками:
 - захисна зона;
 - розмір колії;
 - дорожній просвіт (кліренс);
 - агротехнічний просвіт;
 - прохідність в міжрядді (абрис);
 - питомий тиск рушіїв.

Маневровість характеризується *плавністю ходу, стійкістю руху, керованістю*.

- *плавність ходу* оцінюється такими показниками: частота коливань, амплітуда коливань, швидкість коливань, прискорення коливань;
- *стійкість руху* оцінюється кутами схилу місцевості (рельєфом);
- *керованість* оцінюється здатністю виконувати маневри.

2.2 Показники енергетичних властивостей тракторів, методи їх визначення

Тягові показники є визначальними для обґрунтування енергетичної спроможності використання тракторів в конкретних умовах використання.

Показники енергетичних властивостей визначають як **дослідним** так і **розрахунковим** методами.

Дослідний метод полягає у проведенні тягових випробувань згідно з ДСТУ ГОСТ 30745-2003 (ИСО 789-9-90). Для того, щоб можна було використовувати результати тягових випробувань при нормуванні механізованих робіт необхідно встановити зв'язок між тяговими властивостями МЛ і умовами роботи.

Основним агрофоном для випробувань являються:

для колісних тракторів: - трек з бетонним покриттям, стерня колосових, поле підготовлене під сівбу;

для гусеничних тракторів: - трек глиняний (ущільнена дорога), стерня колосових, поле підготовлене під сівбу.

При випробуваннях виконують не менше 12 заїздів в прямому і зворотному напрямку на кожній передачі. Навантаження на гаку трактора підвищують ступнево починаючи з холостого ходу і закінчуючи максимальним навантаженням, що призведе до повної зупинки трактора внаслідок повного буксування, або зупинки двигуна від надмірного перевантаження.

При проведенні кожного дослідного випробування вимірюють і реєструють:

- силу тяги;
- тривалість дослід;
- витрати палива за дослід;
- частоту обертання ведучих коліс.

По даним випробувань будують *тягову характеристику*.

Тягова характеристика – це залежність зміни тягової потужності (N_T), робочої швидкості (V_p), годинної витрати палива (G_T), питомої витрати палива (q_e) і буксування (δ) від тягового зусилля (P_T). **Розрахунковий метод**

Теоретичні тягові характеристики доцільно будувати лише для перспективних тракторів, які тільки проектується. Вони являються прогнозними.

Раціональною вважається така тягова характеристика у якої максимум тягової потужності знаходиться посередині між існуючими передачами.

Виконувати технологічні операції доцільно на тих передачах, де тягова потужність максимальна. В цьому випадку *нижчі передачі* являються резервними (для випадків подолання тимчасового підвищення опору), а *вищі передачі* – для транспортних процесів (або, якщо на основних передачах немає можливості завантажити трактор існуючими машинами).

Принцип тягових класів закладено в основу побудови типорозмірного ряду тракторів. Де кожному тяговому класу відповідає певне номінальне тягове зусилля.

Таблиця 1 – Класифікація сільськогосподарських тракторів по тяговому зусиллю (ГОСТ 27021-86)

Тяговий клас	0,2	0,6	0,9	1,4	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
$P_{тм}$, кН	2	6	9	14	20	30	40	50	60	80

Таблиця 2 – Міжнародна класифікація по тяговій потужності

(ИСО 730/1-77; 730/2-79; 730/3-82)

Категорія трактора	1	2	3	4
Максимальна тягова потужність $N_{т.мах}$, кВт	35	30-75	70-135	135-300

Таблиця 3 – Співвідношення між тяговими класами по ГОСТ і категоріями тракторів, які встановлені міжнародними стандартами ИСО

Тяговий клас по ГОСТ	0,2-0,6	0,6-0,9	0,9-2,0	2,0-4,0	5,0-8,0
Категорія по ИСО	1		2	3	4

Класифікація тракторів по тяговому зусиллю

<i>Тяговый класс</i>	<i>Номинальное тяговое усилие, кН</i>	<i>Примеры тракторов данного класса</i>
0,2	1,8...5,4	Дистанционно управляемые мотоблоки
0,6	5,4...8,1	МТЗ-082, МТЗ-08К
0,9	8,1...12,6	Т-25, Т-30, ХТЗ-2511, Т-16, СШ-25, ТТз-30
1,4	12,6...18	ЛТЗ-55, Т-28, ВТЗ-45, Т-40
2	18...27	МТЗ-80, МТЗ-82, ЛТЗ-60, ЮМЗ-6, Беларус-921, JD6020/JD5020, AGCO MF3600/ MF3400
3	27...36	МТЗ-1221, ЛТЗ-155, JD 6020, 6130D, New Holland T6050 «Delta», Case IH «Maxxum» 125, Deutz Agrofarm 430
4	36...45	ДТ-75, ДТ-175, ВТ-100, ВТ-130, Т-150, ХТЗ-180, ХТЗ-200, МТЗ-1523, JD 6...
5	45...54	Т-4А, МТЗ-2103, МТЗ-1523, New Holland 7..., JD 7...
6	54...72	К-701, К-700, К-744, МТЗ-3023, Buhler 2000, JD 8050, Case «Magnum»/STX
7-8	72...108	К-744Р4, «Versatile» 535, АТМ «Террион» 7360

Ефективна номінальна потужність (N_{en}) – це ефективна потужність двигуна при номінальній частоті обертання (n_n) колінчатого валу, повній подачі палива, стандартних атмосферних умовах, температурі та щільності палива (без вентилятора, повітроочисника, глушника, іскрогасника, нейтралізатора газів). Ефективна номінальна потужність (N_{en}) згідно ГОСТ 18509-80значається підприємством-виготовлювачем по результатам швидкісних випробувань двигуна.

Номінальна частота обертання колінчатого валу (n_n) – це частота обертання колінчатого валу при проведенні швидкісних випробувань двигуна в результаті яких підприємство-виготовлювач обґрунтовано установлює ефективну номінальну потужність.

Робота двигуна в номінальному режимі найбільш економічна.

Номінальна експлуатаційна вага трактора (G_{Trn}) – це вага трактора, обладнаного для роботи в заданих ґрунтових умовах. Маючи таку вагу він здатен розвивати номінальну силу тяги (P_{Trn}) в цих умовах.

Номінальне тягове зусилля сільськогосподарського трактора – це зусилля яке трактор розвиває на стерні середньої щільності і нормальної вологості ґрунту (від 8 до 18%) в зоні максимального значення тягового ККД ($\eta_{T \max} = N_{T \max} / N_{en}$), маючи експлуатаційну масу, яка встановлена в технічній характеристиці, при цьому коефіцієнт буксування не перевищує 18% – для колісних тракторів (4к2), 16% – для колісних тракторів (4к4) і 5% – для гусеничних тракторів.

Для тракторів, які використовуються в промисловості номінальне тягове зусилля визначається як граничне максимальне тягове зусилля по умовам зчеплення з ґрунтом.

Таким чином, номінальне тягове зусилля для с.-г. тракторів установлюють в зоні максимальних значень тягового ККД ($\eta_{T \max} = N_{T \max} / N_{en}$), а для тракторів які використовуються в промисловості – в зоні максимальних тягових зусиль ($P_{T \max}$).