

ON THE TYPES OF TRACTORS AND REQUIREMENTS TO THEM IN CONNECTION WITH THEIR PURPOSE

Yordan STOYANOV

yordan.stoyanov@tu-plovdiv.bg

**department TEADT, Technical University - Sofia, Plovdiv Branch, 4000, BULGARIA*

The tractor is a self-propelled wheeled or chain machine that can perform different types of work by aggregating with a working machine. The functional structure of the tractor includes a power source, power transmission, output and power type. The tractor shall be classified by purpose, structural and parametric features. The tractors purpose includes application in agricultural, industrial and transport activities. Parametric indicators include the nominal traction force. The design features include the type of chassis, the type of power source. The tractor is characterized by operational qualities that include technical, economic and special qualities. The agricultural tractor at the beginning was used to pull and to carry implements for soilcultivation, most of them were ploughs. Ploughing is a field-operation with high energy requirements and consumption per area. With the mechanical power of the tractor the farmers could do ploughing quicker with only a few people and without animals. This was one of the most important steps to field-work mechanization. The hydraulic hitch-system was introduced for lifting and lowering the implements at the headland and for transportation. When ploughing the system was switched in the float position, so that the plough worked with constant working depth and could free follow the soil-surface even under undulated conditions. The tractor's shaft, often called the PTO(power take-off), transfers power from the tractor to the PTO-driven machine or implement. Power transfer is accomplished by connecting a drive shaft from the machinery to the tractor's PTO shaft. The PTO and drive shaft rotate at 540 rpm or 1,000 rpm when operating at full recommended speed. At all speeds, they rotate in proportion to the speed of the tractor engine.

Keywords: *tractor, self-propelled wheel machine, self-propelled chain machine, aggregate, tractors classification, performance characteristics*

ОТНОСНО ВИДОВЕТЕ ТРАКТОРИ И ИЗИСКВАНИЯТА КЪМ ТЯХ ВЪВ ВРЪЗКА С ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕТО ИМ

Йордан СТОЯНОВ

yordan.stoyanov@tu-plovdiv.bg

**кафедра ТАТТ, ТУ – София, ф-л Пловдив, 4000, България*

Тракторът е самоходна колесна или верижна машина, която чрез агрегатиране с работна машина може да извършва различни видове работа. Функционалната структура на трактора включва източник на мощност, трансмитиране на мощността, изход и вид на мощността. Тракторът се класифицира по предназначение, конструктивни и параметрични показатели. Предназначението на тракторите включва приложението му в селскостопански, промишлени и транспортни дейности. Параметричните показатели включват номиналната теглителна сила. Конструктивните показатели включват типът на ходовата част, типът на източника на мощност. Тракторът се характеризира с експлоатационни качества, които включват технико-икономически, общотехнически и специални качества.

Ключови думи: трактор, самоходна колесна машина, самоходна верижна машина, агрегат, класификация на тракторите, експлоатационни качества

1 Увод

Тракторът е самоходна колесна или верижна машина, която чрез агрегатиране с работни машини може да извършва различни видове работа в почти всички отрасли на народното стопанство. В селското стопанство тракторът е основната енергетична машина. Използва се при извършване на почти целия цикъл от операции при отглеждането, прибирането и транспортирането на селскостопанската продукция. В промишлеността тракторът е предназначен за вътрешнозаводски транспорт. Широко приложение тракторът намира в горското стопанство и в дърводобива [Велев 1975], [Димитров 1990], [Младенов 1987]. Най-общо по отношение на работната машина, агрегирана към трактора, той извършва три вида операции – теглене, пренасяне и задвижване на работните ѝ органи [Иванов и др. 2016]. Работната машина се агрегатира към триточкова навесна система и чрез нея се спуска и повдига за работно и транспортно положение [Hesse 2016]. За задвижване на работните органи към агрегираните към трактора машини се използва вал за отвеждане на мощност (ВОМ) [Murphy 2020].

2 Функционална структура на трактора

Тракторът е предназначен да отдава теглителна, механична и хидравлична мощност (фиг. 1). Функционалната структура на трактора включва източник на мощност, трансмитиране на мощността, изход и вид на мощността. Двигателят с вътрешно горене се явява основният източник на мощност използван при тракторите. Мощността създавана от ДВГ служи за задвижване на хидравличната помпа, трансмисионният съединител и съединителят за вала за отвеждане на мощност на трактора. Хидравличната помпа задвижва масло, което се подава през хидропределителите за задвижване на хидромотори и работни органи на агрегираните към трактора машини. Трансмисията предава въртящ момент от двигателя до задвижващите колела. При предаването въртящият момент се изменя и това изменение зависи от предавателното отношение на трансмисията. ВОМ предава мощност от двигателя до работните органи на агрегираните към трактора машини. Въртящият момент и честотата на въртене на ВОМ също се изменя и зависи от предавателното отношение на ВОМ. ВОМ е

напълно независим от трансмисията, което му позволява да се задвижва директно от двигателя и работи независимо от скоростта на движение на трактора. Честотата на въртене която се прилага при ползването му е 540 min^{-1} и 1000 min^{-1} .

Навесните машини могат да се агрегатират чрез навесен механизъм към трактора. Те трябва да притежават същия тип навесно устройство. Навесното устройство е триточков навесен механизъм, който се управлява от навесната система на трактора.

За да се осигури добро функциониране на навесната система, теглото на машината не трябва да превишава номиналната подемна сила на навесната система на трактора.

3 Анализ на видовете трактори

Класификацията на тракторите се извършва по предназначение и конструктивни признаци (фиг. 2).

Конструктивните показатели включват типът на ходовата част, вид на задвижването и източник на мощност на трактора. Ходовата част се разделя на колесна, верижна и полуверижна. Колесната част включва брой на осите, общ брой на колелата и брой на задвижващите колела. Според броя на осите се делят на едноосни и двuosни. Според броя на колелата са двуколесни, триколесни и четириколесни.

Земеделските трактори са предназначени за извършване на различни видове операции като оран, сеитба, междуредова обработка, химическа защита, подхранване на растенията и

други. Тракторите са предназначени за работа при различни пътни и почвени условия с агрегирана към тях машина необходима за извършването на различни видове работа в селското стопанство. Това изисква определена теглителна сила за извършване на различни селскостопански операции. При извършване на операциите дълбока оран и продълбочаване се изисква над 20 kN клас трактори. Основният показател, по който могат да се класифицират тракторите е номиналната теглителна сила.

Тракторите с общо предназначение извършват операциите оран, дискуване, култивиране и други енергоемки операции в земеделието. За извършването на тези операции главно при оранта се изразходва до 40% от общата енергия при процесите в земеделието.

Универсално-окопните трактори са предназначени за извършване на междуредови обработки като торене, пръскане и други. С тях могат да се извършват и различни видове селскостопанска работа, тъй като са предназначени за окопни култури просвета трябва да бъде до 800 mm, за да не поврежда растенията през процеса на обработка.

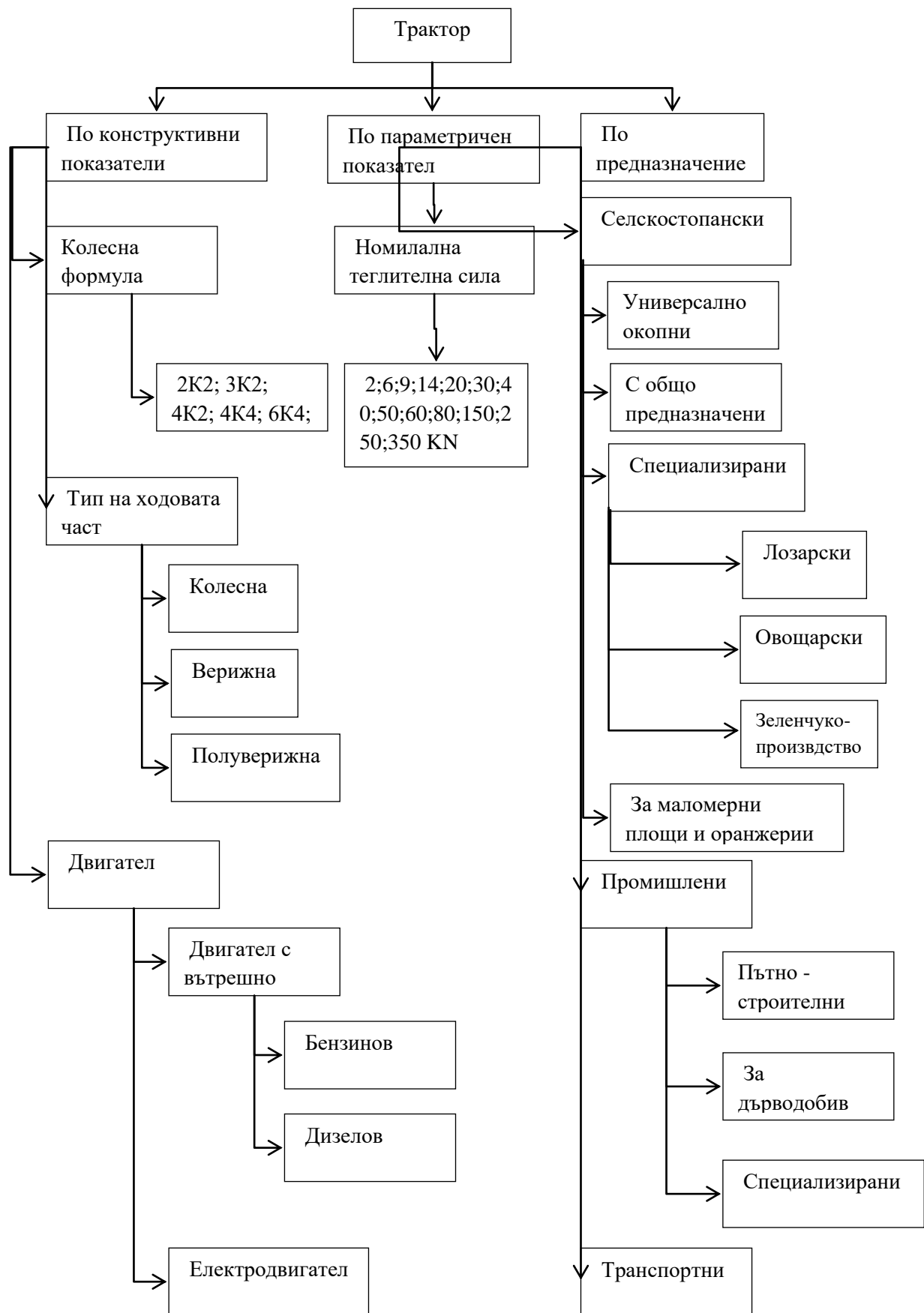
Горските трактори се използват основни за транспорт на товари по терени без пътища главно в горското стопанство.

Промишлените трактори се използват основно в строителството и могат да бъдат оборудвани с различни приспособления.

Според броя на задвижващите колела са с две и четири задвижващи колела.



Фиг.1. Функционална структура на трактора



Фиг. 2. Обща схема на класификацията на тракторите

Според предназначението си са селскостопански, промишлени и транспортни. Според предназначението си в земеделието са с общо предназначение, универсални окопни, лозаро-овощарски, за поддържане на зелени площи, специализирани за зеленчукопроизводството, за планинско и полупланинско земеделие, за маломерни площи и оранжерии, специализирани и самоходни шасита. За разлика от другите земеделски машини (комбайни, самоходни пръкачки и други) тракторите се използват почти през целия период на годината. Приложението им включва от извършване тежките земеделски операции оран и дискуване до транспорт на готовата продукция от полето до земеделските стопанства.

4 Експлоатационни качества

4.1. Техничко – икономически качества:

➤ **Производителност.** Производителността на агрегата зависи от агрегираната машина – основно от работната ширина **В** и работната скорост **V_p**.

➤ **Теглителни качества.** Теглителните качества на трактора зависят от ходовия механизъм, типа на почвата, буксуване на колелата и работната скорост.

➤ **Динамични качества.** Динамичните качества се характеризират с потегляне, ускоряване, претоварване на трактора с агрегираната към него машина.

➤ **Икономичност.** Характеризира се с:

-горивна икономичност на двигателя;
-разход на гориво като агрегат при изпълнение на земеделска операция.

4.2. Общотехнически качества:

➤ **Здравина и трайност.** Здравината и трайността зависят от правилното определяне на натоварването и якостните изчисления при проектирането на трактора и възлите му.

➤ **Удобство при управление и обслужване.** Удобството при използването на трактора включва:

-лекота на работа с управляващите органи;

-сложност и времетраене на обслужването.

➤ **Безопасност.** Техниката на безопасност при експлоатация на трактора зависи от агрегираната към него машина. При стандартни изпълнение на трактор без кабина се монтира предпазна рама още по време на сглобяването му във фабриката. Те намаляват риска от нараняване при преобръщане на трактора.

➤ **Плавност на движение.** Плавността на движение влияе върху качеството на операциите и производителността и включва типът на окачване.

4.3. Специални качества:

➤ **Проходимост.** Проходимостта зависи от средното специфично налягане на ходовия механизъм върху почвата:

-верижни трактори - 3-5 N/m²;

-колесни - 5-18 N/m².

➤ **Маневреност.** Маневреността се характеризира се с минимален радиус на завой и зависи от:

-от рама и ходова система;

-ъгъл на завой на управляващите колела;

-системи за увеличаване на маневреността.

➤ **Управляемост.** Способността на трактора да се движи по зададена траектория при различни условия и теглително натоварване. Най-важен показател е устойчивостта на праволинейно движение.

5 Заключение

Разгледана е функционалната структура на тракторите, източникът на мощност, трансмитиране на мощността, изход и вид на мощността. Разгледан е тракторът по предназначение, конструктивен и параметричен показател. Посочени са и са разгледани експлоатационните качества на тракторите, които включват технико-икономически, общотехнически и специални качества.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Велев, Н. Теория на трактора и автомобила. Земиздат, София, 1975, 410с.
- [2] Димиров, Й., Проектиране и конструиране на трактора. Земиздат, София, 1990, 207с.
- [3] Иванов, Р., Русев, Р., Евтомов, И., Тотев, Т., Хаджиев, К., Кадикянов, Г. & Станева-Златкова, Г. Устройство на автомобилната техника. Русенски Университет, Русе, 2016, 337с.
- [4] Младенов, Д., Трактори и автомобили. Земиздат, София, 1987, 194с.
- [5] Murphy, D. Power Take-Off (PTO) Safety. Pennsylvania, and the U.S. Department of Agriculture, 2020. <https://extension.psu.edu/power-take-off-pto-safety>.
- [6] Hesse, H. Tractor Hitch-Control - History and Future. <https://docplayer.net/10986524-Tractor-hitch-control-history-and-future-dr-ing-h-hesse-ingenieurburo-fur-hydraulik-stuttgart.html>.