

УО «Поставский государственный профессионально-технический  
колледж сельскохозяйственного производства»

***Учебная презентация по предмету  
«Тракторы»***

**преподавателя второй категории  
Каминского Александра Антоновича**

**преподавателя высшей категории  
Михасёнка Дмитрия Васильевича**

**Тема:**

# **Классификация тракторов**

**Поставы**

**2007 г.**

[pptcloud.r](http://pptcloud.r)

**Трактор** (новолат. tractor, от лат. traho — тащу, тяну), самодвижущаяся (гусеничная или колёсная) машина, выполняющая сельскохозяйственные, дорожно-строительные, землеройные, транспортные и др. работы в агрегате с прицепными, навесными или стационарными машинами (орудиями).

**По назначению** трактор разделяют на **сельскохозяйственные** и **промышленные**.

Сельскохозяйственный трактор общего назначения в агрегате с соответствующими машинами (орудиями) осуществляют пахоту, культивацию, посев, уборку и др. работы. Наиболее мощные с.-х. тракторы используются при освоении целинных и залежных земель для корчевания пней, удаления и запашки кустарников и др. работ.

**Пропашные тракторы** позволяют механизировать междурядную обработку — культивацию, рыхление, окучивание, опыливание, уборку пропашных культур (кукурузы, сахарной свёклы, хлопчатника и др.).

**Особенности пропашных тракторов** — приспособленность к работе с навесными машинами (орудиями) и хорошая проходимость в междурядьях пропашных культур, значительный (обычно регулируемый) размер колеи, большой дорожный просвет, узкие колёса (гусеницы).

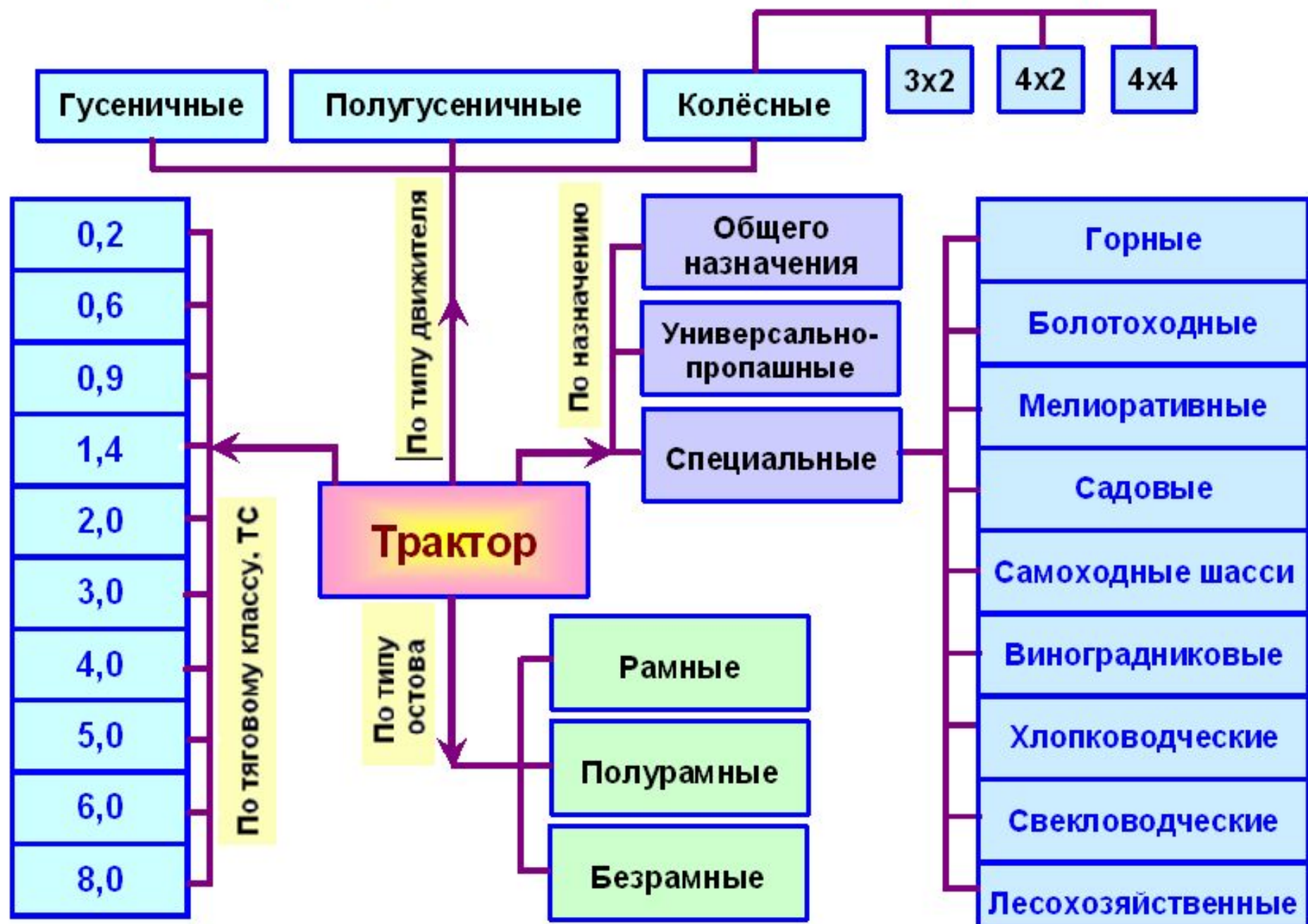
**Базовые модели** промышленных тракторов характеризуются большими, чем у с.-х. тракторов, **тяговыми усилиями**. Они выполняют землеройные, дорожно-строительные, мелиоративные и др. работы в агрегате с разнообразными **навесными** (бульдозерная лопата, снегоочиститель, экскаваторный ковш и т.п.) и **прицепными** (скрепер, грейдер и т.п.) **машинами** (орудиями).

В зависимости **от условий работы** тракторов используются различные модификации базовых моделей (например, для с.-х. тракторов — виноградниковый, болотоходный, крутосклонный, садовый; для промышленных тракторов — мелиоративный, лесосплавный, трелёвочный).

**По типу двигателя** трактора разделяют на **колёсные** и **гусеничные**.



# Классификация сельскохозяйственных тракторов



## Рекомендуемые тяговые классы и номинальные тяговые усилия тракторов сельскохозяйственного назначения

Тип трактора	Тяговый класс трактора	Номинальное тяговое усилие, кН
Колёсный 4К4 общего назначения	8	80
	5	50
	3	30
Гусеничный общего назначения	8	80
	6	60
	5	50
Гусеничный универсально-пропашной	3	30
	2	20
	0,6	6
Колёсный 4К4 универсально-пропашной	1,4	14
	2	20
	0,6	6
Колёсный 4К4 универсально-пропашной	1,4	14

### ПРИМЕЧАНИЕ

Буксирование тракторов при номинальном тяговом усилии не должно быть более 30% для колёсных и 15% для гусеничных тракторов на стерне влажностью 8....12%.

# Классификация тракторов

## Тракторы общего назначения

К-710



а) 8; б) 18000; в) 365(500)

Т-130



а) 6; б) 14540; в) 118(160)

К-701



а) 5; б) 13400; в) 221(300)

Т-4А



а) 4; б) 8400; в) 96(130)

Т-150



а) 3; б) 7200; в) 110(150)

К-150К



а) 3; б) 7900; в) 121(165)

ДТ-75С



а) 3; б) 8030; в) 125(170)

ДТ-75М



а) 3; б) 6610; в) 66(90)

а) тяговый класс;  
б) масса, кг;  
в) мощность  
двигателя, кВт (л.с.)



## Классификация тракторов

### Тракторы универсальные (пропашные)

МТЗ-80



а) 1,4;  
б) 3300;  
в) 59(80)

ЮМЗ-6Л/М



а) 1,4;  
б) 3487;  
в) 44(60)

Т-40М



а) 0,9;  
б) 2380;  
в) 37(50)

Т-25А1



а) 0,6;  
б) 1600;  
в) 18(25)

### Тракторы специальные

ДТ-75К крутосклонный



а) 3;  
б) 8040;  
в) 55(75)

Т-70С свекловодческий



а) 2;  
б) 4520;  
в) 59(80)

МТЗ-80Х хлопководческий



а) 1,4;  
б) 3100;  
в) 59(80)

Т-16М самоходное шасси



а) 0,6;  
б) 1819;  
в) 15(20)

а) тяговый класс;  
б) масса, кг;  
в) мощность двигателя, кВт (л.с.)

## Механизмы и оборудование тракторов.

**Силовая установка** состоит из двигателя и обеспечивающих его работу устройств. В силовую передачу входят **сцепление, соединительная муфта, коробка передач, центральная и конечная передачи.**

Наиболее распространены **фрикционные** муфты сцепления, иногда применяются **гидродинамические** и **электрические.**

Механические ступенчатые коробки передач сельскохозяйственных тракторов имеют 6, 8, 15 и более передач, а промышленных — 3—6. Всё большее распространение получают коробки передач с зубчатыми колёсами постоянного зацепления или с планетарным редуктором (установлены на некоторых зарубежных и советских тракторов, например Т-150, Т-150К, К-701). Через центральную передачу (обычно конический редуктор) вращающий момент подводится к ведущим колёсам гусеничных тракторов; у колёсных тракторов используется дифференциальный механизм. Конечные передачи (обычно цилиндрические редукторы) располагаются у ведущих колёс и служат для увеличения общего передаточного числа трансмиссий и создания необходимого дорожного просвета.



В некоторых экспериментальных образцах тракторов применяются **гидрообъёмные** (гидронасос и гидромоторы) и **гидромеханический** (гидротрансформатор и механическая коробка передач) трансмиссии.

Для получения особо низких скоростей движения трактора трансмиссии оборудуются дополнительными передачами — **ходоуменьшителями**.

**Ходовая система колёсных тракторов** состоит из **подвески**, **осей (мостов)** и **колёс** (направляющих и ведущих) с пневматическими шинами низкого давления. Иногда для повышения проходимости применяются полугусеничный ход, уширительные решётчатые колёса и накидные почвозацепы.

**Ходовая система гусеничных тракторов** состоит из

**подвески,**

**гусеничных цепей,**

**ведущих колёс,**

**опорных катков,**

**поддерживающих роликов** и

**направляющих колёс.**

**Остов** трактора обычно выполняется в виде рам различных конструкций.

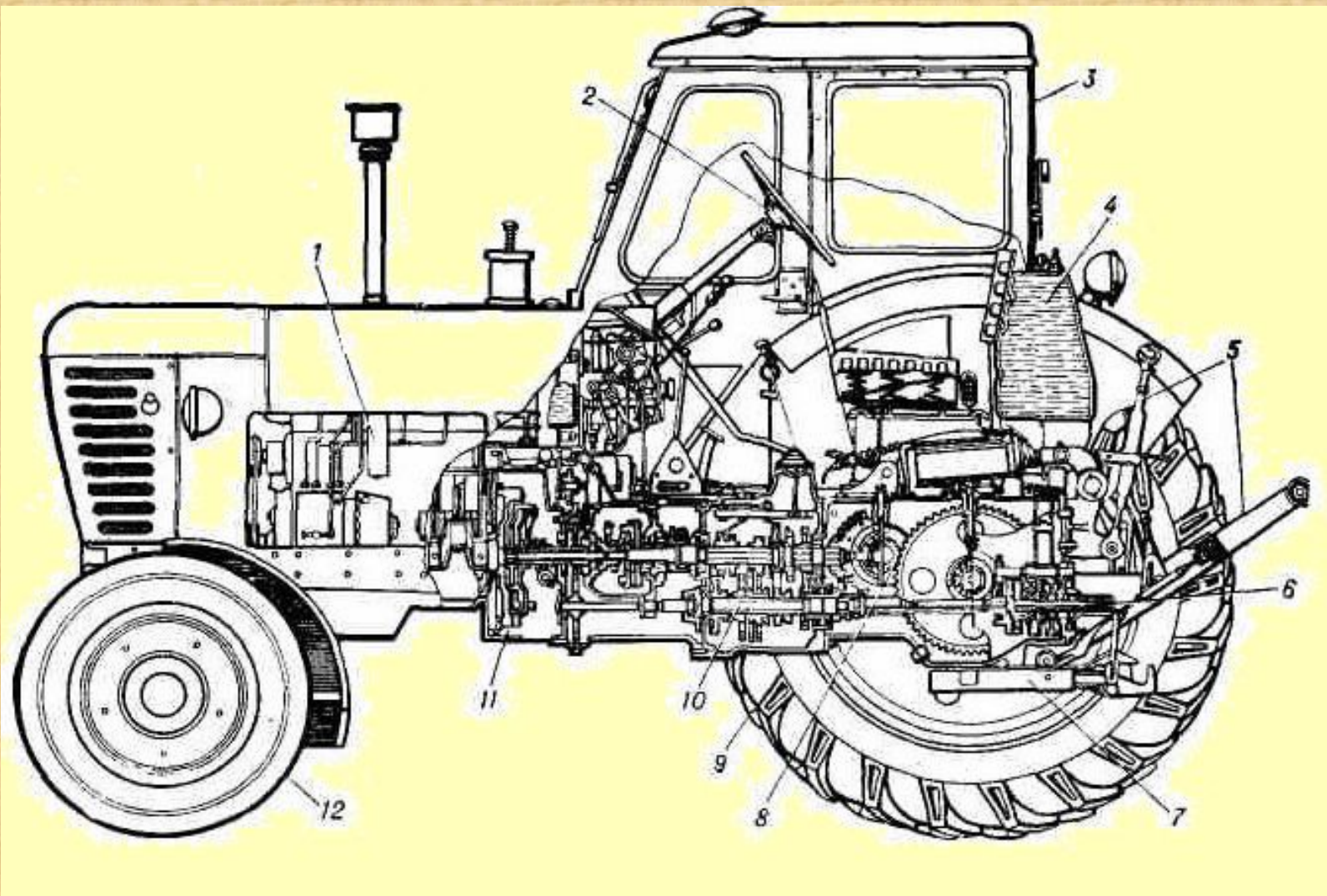
**Механизмы управления** трактора состоят из **рулевого управления** и **тормозов** (ленточных или дисковых). Изменение направления движения колёсных тракторов обычно осуществляется передними (направляющими) колёсами. Иногда для улучшения манёвренности в конструкциях трактора предусматривается поворот всех 4 колёс, регулирование вращающих моментов на ведущих колёсах, относительно вращение передней и задней частей трактора при схеме с шарнирной рамой.

Поворот гусеничных тракторов производится изменением частоты вращения ведущих колёс правой или левой гусениц муфтами и тормозами; иногда применяется одноступенчатый планетарный механизм с двумя парами тормозов.

**Кабины** устанавливаются на всех советских и большинстве зарубежных тракторов и служат для создания комфортных условий работы тракториста.

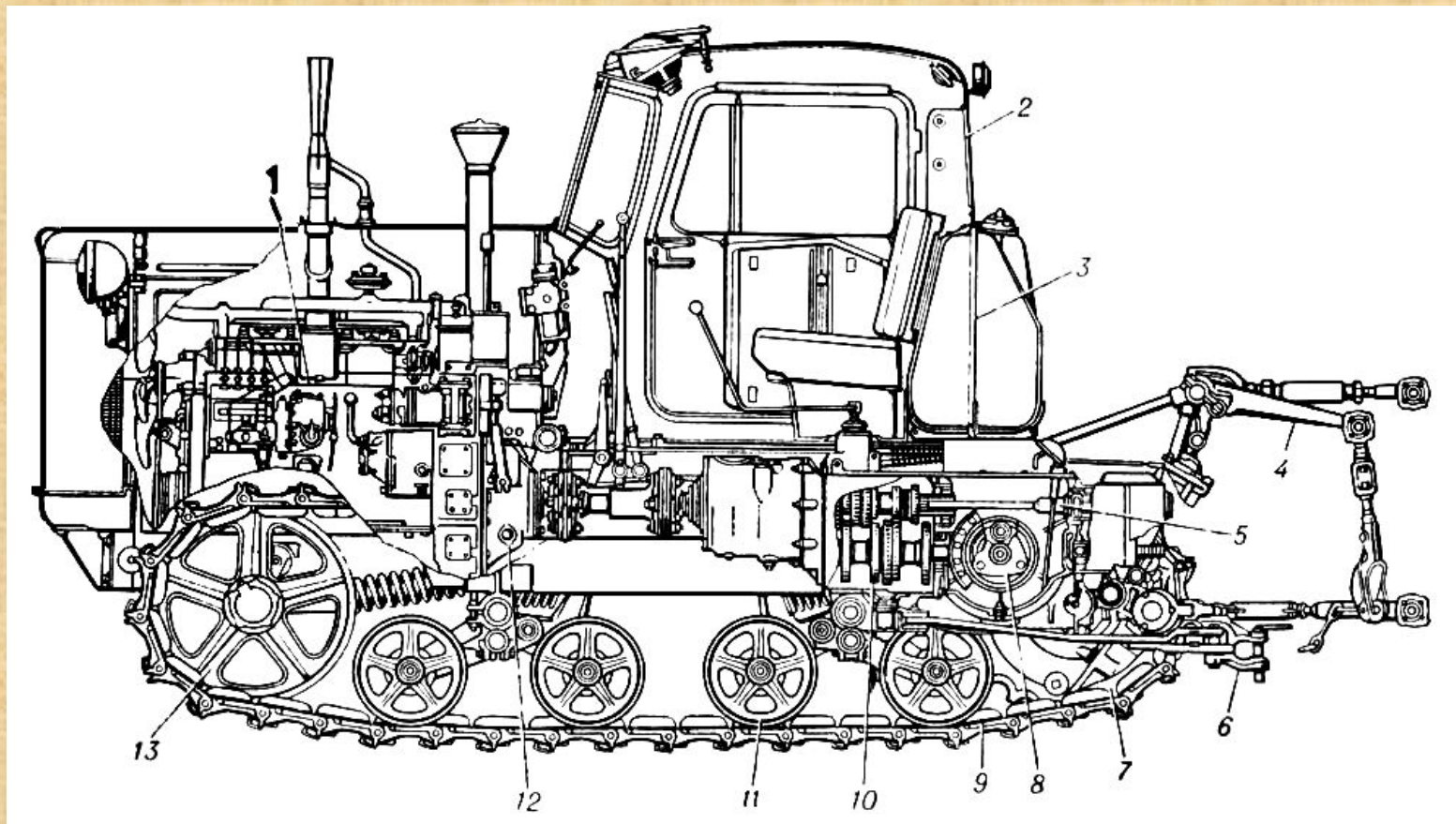
**Электрооборудование** трактора состоит из источников электрического тока (аккумуляторной батареи и установленного на двигателе генератора), приборов для пуска двигателя, освещения пути и рабочих машин (орудий), вентиляции кабины, подачи звуковых и световых сигналов. На **рис. 1** и **2** изображены продольные разрезы колёсного и гусеничного тракторов.





**Продольный разрез колесного трактора:** 1 — двигатель; 2 — рулевое колесо; 3 — кабина; 4 — топливный бак; 5 — рычаги навесного устройства; 6 — вал отбора мощности; 7 — прицепной крюк; 8 — центральная передача; 9 — ведущее колесо; 10 — коробка передач; 11 — муфта сцепления; 12 — направляющее колесо.





**Продольный разрез гусеничного трактора:** 1 — двигатель; 2 — кабина; 3 — топливный бак; 4 — рычаги навесного устройства; 5 — вал отбора мощности; 6 — прицепная скоба; 7 — ведущее колесо; 8 — центральная передача; 9 — гусеница; 10 — коробка передач; 11 — опорное колесо; 12 — муфта сцепления; 13 — направляющее колесо.

## Рабочее оборудование трактора

Состоит из гидравлической навесной системы, прицепного и буксирного устройства, ВОМ(вал отбора мощности) и приводного шкива.

**Навесная система** – это группа сборочных единиц, предназначенная для крепления навесных машин на трактор и управления их положением.

**Прицепное и буксирное устройства** служат для присоединения сельскохозяйственных машин и транспортных прицепов.

**ВОМ** используется для приведения в действие рабочих органов машин(например, силосоуборочные и картофелеуборочные комбайны) при перемещении их по полю, а так же при стационарной работе.

## Вспомогательное оборудование

Относят кабину с поддрессоренным сиденьем, капот, приборы освещения и сигнализации, системы отопления и вентиляции, компрессор и так далее.

Назначение основных механизмов гусеничного трактора такое же, как колёсного.

У трактора ДТ – 75М двигатель, механизмы трансмиссии и ходовой части крепятся на раме (остове).

**Трансмиссия** состоит из сцепления, соединительного вала, коробки передач, главной передачи и конечных передач.

**В ходовую часть** входят рама, ведущие колёса (звёздочки), гусеничные цепи, каретки подвески, направляющие колёса и поддерживающие ролики.

При помощи ведущих колёс и опорных катков подвесок трактор перекачивается по гусеничным цепям, состоящим из соединённых шарнирно стальных звеньев.

**К механизму управления** относят механизм поворота и тормоза.



## Эксплуатационные показатели.

Основные эксплуатационные показатели трактора подразделяют на **технико-экономические, технические и агротехнические**.

К **технико-экономическим** показателям относятся производительность в агрегате, тяговые качества, трудоёмкость обслуживания и ухода, металлоёмкость и др.;





























































































к **техническим** — устойчивость трактора (продольная и поперечная), лёгкость управления, удобство работы персонала (наличие кабины, контрольных приборов; число мест для сидения);

к **агротехническим** — удельное давление на почву, проходимость в междурядьях (дорожный просвет, защитные зоны), манёвренность в агрегате, плавность хода, точность следования по заданному направлению.

За основной классификационный параметр в СССР и странах – членах СЭВ было принято наибольшее тяговое усилие, при ограниченном буксовании, развиваемое трактором. 1-й типаж был предложен в 1923, а разработан и реализован в 1946. В 1956 был создан 2-й типаж тракторов на 1961-65. Предусматривалось увеличение рабочих скоростей до 5-6 км/ч, повышение срока службы двигателей до 2500-3000 ч, трансмиссий – до 5000-6000 ч. Были подготовлены к выпуску модели тракторов, соответствующие мировому уровню техники: колесные – Т-40, МТЗ-50, Т-16, ДТ-14, К-700; гусеничные – Т-74, ДТ-75, ДЭТ-250 и др. 3-й типаж тракторов на 1965-70 состоял из 13 базовых моделей с тяговыми усилиями от 6 до 250 кН (0,6-25 тс) и ряда модификаций.

Для дальнейшего улучшения эксплуатационных показателей был разработан 4-й типаж тракторов на 1971-80. Выпускаемые по этому типуажу базовые модели тракторов сведены в таблицу. В 4-м типаже повышаются рабочие скорости до 35 км/ч, срок службы до капитального ремонта, снижается трудоемкость обслуживания. В связи с повышением скоростей движения тракторов в подвеску вводятся дополнительные упругие элементы; кабина снабжается рессорами, герметизируется, оснащается вентиляционными и отопительными устройствами, кондиционерами. Внедряется широкая унификация узлов и деталей внутри класса и между различными классами тракторов. Разрабатываются трактора с электрическим и гидравлическим приводом. Входят в практику устройства для автоматизации тракторных работ (загрузочных режимов, вождения машинно-тракторного агрегата на рабочем гоне), защиты от аварийных ситуаций и т.п.

Рис. 3. Типаж тракторов на 1971—80 (*P* — тяговое усилие, *тс*; *N* — эффективная мощность двигателя трактора, л. с.; *G* — масса трактора, *т*).


P	0.2		0.6	0.9	1.4	2	3		4	5	6 (10)		15		25		35	P						
	M		24	28	50	75-80	50-60		75-90	110-120	150	130	150-170	200	280	300	140-160		180	220	300	330	500	M
G	0.35		1.5	2.4	2.8	3.4	6.0	6.3	6.4	8	11	11.5-13		15	15-18		27	25-27		35	G			
Сельскохозяйственные												Промышленные												
Ездо- вой 3×2																								
	Универсально-пропашной			Свекловод- ческий	Общ е го наз на ч е н и я						Общ е го наз на ч е н и я													
Ездо- вой 4×2																								
	Самоходное шасси	Универсально-пропашной повышенной проходимости, 4×4		Виноградни- ковый	Болотоход- ный	Общего назначения					Болотоход- ный		Мелиоратив- ный											
Пеше- ход- ный																								
	Самоходное шасси для чайных плантаций	Хлопководческий		Портальный виноградни- ковый	Крутосклон- ный					Мелиоратив- ный		Общего назначения	База под трубоукладчик				База под трубоукладчик							
Ездо- вой 4×4																								
	Гарное самоходное шасси	4×2; 4×4								Общего назначения		База под погрузчик					База под погрузчик							
																								
	Высокли- ренский для питомников	Низкокли- ренский для работы в горной зоне		Крутосклон- ный	Садовый	Трелёвоч- ный	Для работы со скрепе- ром и др. орудиями		Трелёвоч- ный	Трелёвочно- транспорт- ный														
																								
			Лесохозяй- ственный 4×4	Лесохозяй- ственный	Трелёвочный с гидрома- нипулятором	Для работы с погруз- чиком	Валочно- трелёвочная машина																	
																								
					Трактор- амфибия для лесосплава	Трелёвочно- транспорт- ный																		
																								
					Лесохозяй- ственный																			


Колёсная формула:

4×4 — все колёса ведущие.

4×2 } два ведущих колёса

3×2 }

  
 Базовые модели

  
 Модификации



# Основные понятия и показатели надежности машин

**Основные понятия надежности.** Работоспособность и эффективность использования трактора или другой машины во многом зависят от надежности его агрегатов, сборочных единиц и деталей.

## **Основные понятия надежности.**

Работоспособность и эффективность использования трактора или другой машины во многом зависят от надежности его агрегатов, сборочных единиц и деталей.

Надежность важна как для новой машины, так и для капитально отремонтированной.

По мере эксплуатации под действием нагрузок и окружающей среды постепенно:

1. искажаются формы рабочих поверхностей деталей;
2. увеличиваются зазоры в подвижных и нарушаются натяги в неподвижных соединениях;
3. теряется упругость и другие свойства деталей;
4. нарушается взаимное расположение деталей, вследствие чего ухудшаются условия зацепления шестерен, возникают дополнительные нагрузки и вибрации;
5. образуются нагар и накипь, ухудшающие отвод тепла от теплонагруженных деталей, и т. п.

В результате снижается работоспособность и ухудшаются основные показатели надежности машин.

Надежностью называется свойство машины или ее составных частей выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах, соответствующих режимам и условиям их использования, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.

В понятие надежность входят безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость как машины в целом, так и отдельных ее частей.

# Основные понятия и показатели надежности машин

- Безотказность** - свойство трактора (машины) непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки.
- Долговечность** - свойство трактора (машины) сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов.
- Ремонтопригодность** - свойство трактора (машины), заключающееся в приспособлении его к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и устранению их последствий путем проведения ремонтов и технического обслуживания.
- Сохраняемость** - свойство трактора (машины) непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние.
- Работоспособное состояние** (работоспособность) - состояние трактора (машины), при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией. Заданными параметрами могут быть мощность двигателя, расход топлива или масла и др.
- Неработоспособное состояние** (неработоспособность) - состояние трактора (машины), при котором хотя бы один заданный параметр не соответствует требованиям, установленным нормативно-технической документацией.
- Исправное состояние** (исправность) - состояние трактора (машины), при котором он соответствует всем требованиям, установленным нормативно-технической документацией.
- Неисправное состояние** (неисправность) - состояние трактора (машины), при котором он не соответствует хотя бы одному из требований, установленных нормативно-технической документацией.



# Основные понятия и показатели надежности машин

**Отказ** - событие, заключающееся в нарушении работоспособности трактора (машины). (Нельзя путать отказ с неисправностью.) Например, трещины, вмятины в кабине или оперении машины, подтекание охлаждающей жидкости из радиатора или масла через сальник и т. п. являются неисправностями, так как не нарушают работоспособности машины, а трещина или поломка питательной трубки, прокол шины и т. п. вызывают отказ.

**Наработка** - продолжительность или объем работы трактора (машины). Наработка измеряется в часах, километрах, гектарах и других единицах. В процессе эксплуатации различают суточную, сменную, месячную или годовую наработку, до первого отказа или между отказами, межремонтную и т. п.

**Технический ресурс** (ресурс) - наработка трактора (машины) от начала эксплуатации или ее возобновление после капитального ремонта до наступления предельного состояния.

**Срок службы** - календарная продолжительность эксплуатации трактора (машины) или возобновление ее после капитального ремонта до наступления ремонтного состояния. (Нельзя путать срок службы с ресурсом.) Например, ресурс двух тракторов одной марки одинаков, а срок службы их будет разным, если один из них будет работать в две смены, а второй - в одну.



# Основные понятия и показатели надежности машин

## **Показатели надежности.**

Для оценки надежности трактора (машины) или другого объекта используются единичные и комплексные показатели.

**К единичным показателям** относят безотказность работы, наработку на отказ, среднюю наработку на отказ, интенсивность отказов и параметр потока отказов.

**Комплексные показатели** (коэффициент готовности, коэффициент технического использования, коэффициент оперативной готовности, средние суммарные и удельные суммарные трудоемкости и стоимость технического обслуживания и ремонта) применяют для более полной оценки надежности.

Единичные и комплексные показатели надежности определяют опытным путем. В заданных условиях проводят испытания партии тракторов и автомобилей с фиксацией всех показателей (наработки, отказов, неисправностей и т. п.).