



Проф. д-р ДРАГИ ТАНЕВСКИ, редовен професор на Факултетот за земјоделски науки и храна во Скопје, основно образование завршил во своето родно место Свети Николе, а средно Земјоделско училиште во Битола.

Во учебната 1974/75 се запишал на Земјоделскиот факултет во Белград, на отсекот за механизација, каде дипломирал на 7.05.1980 година. По дипломирањето се вработил како професор во Средношколскиот училишен центар „Јосип Броз Тито“ во Свети Николе, каде што ги предавал предметите: мотори и трактори, земјо-

делски машини, техничка механика, машински елементи, експлоатација на машино-тракторскиот парк, физика, техничко цртање, електротехника, технологија на материјалите, нацртна геометрија и основи на металството. Во учебната 1981/82 се запишал на последипломски студии на Земјоделскиот факултет во Скопје, на групата за механизација, каде магистрира во 1983 година. За асистент на Земјоделскиот факултет во Скопје е избран во 1988 година. На ден 8.03.1991 година ја брани докторската дисертација од областа на механизацијата, со што се стекна со академски степен доктор на земјоделски науки.

Во 2001 година од страна на Стопанската комора на Македонија за 2000 година е добитник на републичката награда за иновации.

Во 1991 година е избран во звањето доцент, 1996 година во звањето вонреден професор, во 2001 година станува редовен професор, а во 2006 година е реизбран за редовен професор.

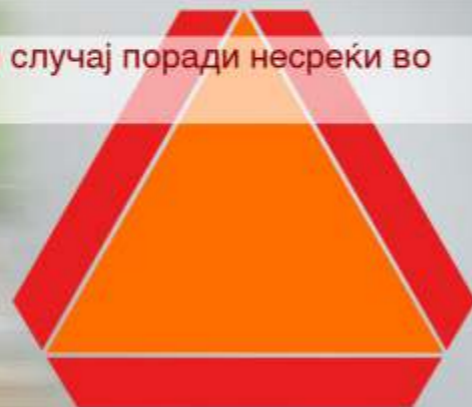
Како резултат на досегашната плодна работа, самостојно или во коавторство има изработено 130 научни и стручни трудови од областа на механизацијата. Автор е на 22 книги, учебници и учебни помагала.

Несреќите со трактори, подвижни работни машини и други земјоделски машини, покрај многубројните мерки на превенција, сообраќајни знаци и понатаму се случуваат, како резултат на интеракцијата на многубројни фактори: замор, невнимание, нестручно ракување, неисправни машини, недоволно образовани фармери (посебно ракувачите на овие машини и трактори).

Голем број на истражувачи за оваа проблематика, сметаат дека сето ова настанува поради недостаток на перманентна стручна подготовка и пропратно стручна популарна обука за правилно користење и одржување на тракторот и работните машини.

Цел на оваа книга е да се намали бројот на несреќите во земјоделството во текот на работата, односно да се осигура безбедност на сите учесници во работниот процес, со најголемо почитување на сите пропишани превентивни мерки со една долготрајна цел:

Ниту еден трагичен случај поради несреќи во земјоделството!



Проф. д-р ДРАГИ ТАНЕВСКИ БЕЗБЕДНА РАБОТА СО ТРАКТОР И ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ

Проф. д-р ДРАГИ ТАНЕВСКИ

БЕЗБЕДНА РАБОТА СО ТРАКТОР И ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ



FRIEDRICH
EBERT
STIFTUNG

Проф. д-р ДРАГИ ТАНЕВСКИ
БЕЗБЕДНА РАБОТА СО ТРАКТОР И ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ



Скопје, 2014

Проф. д-р Драги ТАНЕВСКИ

БЕЗБЕДНА РАБОТА СО ТРАКТОР И ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ
I издание

Издавач:

Фондација Фридрих Еберт-Скопје

Рецензенти:

Проф. д-р Славе ЈАКИМОВСКИ, Машински факултет - Скопје
Проф. д-р Дарко ДАНЕВ, Машински факултет - Скопје

Лектор:

Дипл. проф. Бисерка Токовска - Стевчевска

Компјутерска подготовка:

МАКФОРМ - Скопје

Дизајн на корица:

Дипл. дизајнер Славче ТАНЕВСКИ

Печати:

ВЕБ ПРИНТ - Скопје

Тираж: 300 примероци

Проф. д-р Драги ТАНЕВСКИ

**БЕЗБЕДНА РАБОТА СО ТРАКТОР
И ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ**

I издание



**ТРАКТОРОТ Е МАШИНА САМО ЗА РАБОТА,
НЕ Е ЗА ОДМОР И РЕКРЕАЦИЈА.**

**БЕЗ ОБУКА,
ТРАКТОРОТ Е ОПАСЕН ПО ЖИВОТ.**



Мора да бидеме свесни дека несреќите не им се случуваат само на другите, туку може да ни се случи и нам при невнимание кога се работи со трактори и приклучни машини. При работа, неопходно е да се почитуваат основните безбедносни правила, прописи и стандарди. Многу важно е и надградувањето на знаењето за стекнување на основни вештини за безбедно и квалитетно извршување на работата. Ова значи внимателно читање и следење на соодветна литература и активно учество на курсеви и обуки. Во текот на работата, се разбира, не треба да се заборави безбедноста на другите лица што се во близина на работната површина, особено на децата. Само здравиот развој на децата обезбедува успешна иднина на семејството.

Појдувајќи од фактот дека Република Македонија како кандидат за членка на Европската Унија, ќе мора да прифати норми од европската регулатива. Во тој контекст, сите теми и подрачја обработени во учебникот, се дел од програмата за безбедна работа со трактор и приклучни машини која е пропишана и се спроведува во државите членки на Европската Унија.

Воведувањето на задолжителна обука за безбедно ракување и управување со трактор и приклучни машини, ќе биде цел и основна задача да се намали бројот на загинати и повредени возачи на трактори. Во просек годишно бројот на загинати возачи на трактори во Република Македонија изнесува 14, а на секој загинат возач доаѓа по 4 повредени лица .

Ова се основните индикатори кои сериозно ги имам на ум кога се зафатив со пишување на една ваква сериозна проблематика, со благородна цел спасување на човечки животи.

Авторот



ПРЕДГОВОР

Современото земјоделско производство, поставува значителни и многубројни барања како во однос на тракторите, работните машини, така и во однос на човекот како корисник. Причините за тоа се наоѓаат во сложеноста и интеракцијата на агротехничките, метеоролошките и биолошките услови кои го следат современото земјоделско производство. Многубројните работни процеси во современото земјоделско производство денес не можат да се замислат без користење на современа земјоделска механизација, а една од основните машини кои имаат широка примена е тракторот.

Во светот постојат повеќе производители на разни типови современи трактори. Меѓутоа, со развитокот и со многу позитивните ефекти на користењето на тракторите, многу автори и истражувачи тракторот го прикажуваат како еден од главните причини за појава на разни видови повреди и несреќи, па и со смртни последици. Несреќи со трактор се јавуваат на многу места во светот, а особено таму каде што тракторот се користи во земјоделското производство.

Повредите и несреќите со трагични последици со учество на човек и трактор во светот и кај нас претставува црна точка во земјоделското производство. Експлоатацијата на тракторот како и негово неправилно одржување го зголемува ризикот и значително го намалува степенот на безбедност при експлоатација на тракторот (немаат кабина, неисправни светлосни и сигнални уреди, неисправен систем за кочење и управување и др.), иако денес тракторите се побезбедни од порано.

Денес во светот, се посветува големо внимание на безбедноста, сигурноста при работата и подигањето на техничката култура на земјоделците-фармерите во текот на работата со тракторот и приклучните машини. Посебно внимание се посветува на ракувачите на трактори во нивната едукација, со организирање на различни програми за обука. За подигање на степенот на безбедноста допринесува и зголемениот квалитет на ергономијата кај новите современи трактори. Денешните современи трактори имаат вградено современи кабинени кои пружат пријатна атмосфера, добра звучна и топлинска изолација, добра видливост, модерни анатомски седишта со вградени сигурносни појаси и сл.

Вградените сигнални уреди во кабината на тракторот преку звучна и светлосна сигнализација ги предупредуваат возачите на трактор за разните опасности за време на работниот процес, превентивно ги штитат возачите од разни можни опасности за време на работниот процес,

превентивно ги штитат од појава на несреќи со можни трагични или тешки последици.

Несреќите со трактори и понатаму се случуваат како резултат на неправилното ракување, непочитување на елементарните сообраќајни прописи, психофизичкиот и физичкиот замор, неисправноста на тракторот и сл. Недоволната обученост на ракувачите со трактори поради немањето на перманентна обука проследено со стручно-популарни курсеви за правилно користење и одржување на тракторот и другите приклучни машини, имаат директно влијание на бројот на несреќните случаи со трактор.

Безбедноста во јавниот сообраќај е еден од најважните проблеми во сите држави во светот. Големиот број на загинати, трајно онеспособени и тешко повредени луѓе, како и огромните материјални штети, бараат безбедноста во сообраќајот суштински и значително да се зголемуваат со преземање на различни мерки.

На крајот може да се заклучи, дека несреќите со трактори, работни машини, комбајни, покрај многубројните мерки на превенција, закони и понатаму се случуваат, како резултат на интеракцијата на многубројните фактори: невнимание, замор, неисправна машина, нестручно ракување и недоволното образование на возачите на трактор. Сето ова настанува бидејќи недостасува доволно перманентна обука и одржување на популарни курсеви за ракување и одржување на тракторот.

Авторот

ВОВЕД

Големиот број на фактори кои влијаат на експлоатацијата и безбедното користење на тракторот и тракторските агрегати, ја отежнува примената на тракторот и неговите приклучни машини на различни места и услови. Од овие причини доаѓа и до голем број на несреќни случаи кои често завршуваат трагично или со трајни последици по здравјето на возачите на трактор.

Многубројните работни процеси во земјоделството, денес не можат да се замислат без користење на механизација, а една од основните машини која има најширока примена е тракторот. Затоа, денес во светот постојат повеќе производители на различни типови и модели на трактори кои мора да обезбедат различни барања во текот на работниот процес.

Меѓутоа, со развитокот и многуте позитивни ефекти на примена, тракторот голем број на автори и истражувачи го прикажуваат како една од главните причини за појава на разни повреди и несреќи, со различни и трагични последици.

Несреќите со тракторите и другите земјоделски машини се случуваат на многу места во светот, а нарочно таму каде што тракторот се користи во земјоделското производство.

Повредите и несреќите со трагични последици со учество на човекот и тракторот кај нас и во светот претставува црна точка на земјоделското производство. Во последните десет години во САД годишно гинат 800 луѓе. Во Франција 14 луѓе, Ирска 31, Словенија 35, Србија 75 и во Република Македонија 14 луѓе. Според светските истражувања во просек на еден загинат возач на трактор доаѓат 40 повредени фармери.

Денес во Светот се посветува особено внимание на безбедноста, сигурноста како и подигањето на техничката култура на земјоделците-фармерите во текот на работата со тракторот и приклучните земјоделски машини. Посебно внимание се посветува на возачите на трактор во нивна едукација, со организирање различни курсеви.

Несреќите со тракторите и понатаму се случуваат како резултат на неправилното ракување со тракторот и приклучните земјоделски машини, психичкиот и физичкиот замор, непочитување на елементарните сообраќајни правила и прописи и сл.

Малата или недоволната обученост на возачите на трактор има директно влијание на бројот на случувањата на несреќите со трактор во земјоделството. За да се намали бројот на несреќите со трактори за време на извршување на различни работни операции, значи да се осигураат

гура безбедноста на сите учесници во работниот процес со најголемо почитување на сите пропишани превентивни мерки, а треба да се има долгорочна цел: **Ниту еден трагичен случај поради несреќи во земјоделството.**



Сл. 1 Несреќи со трактор

1. КЛАСИФИКАЦИЈА НА ТРАКТОРИТЕ И НИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Бидејќи тракторот претставува основна погонска машина во земјоделството, што ја произведува потребната сила за работа на приклучните машини, тој постојано се усовршува и приспособува за различни потреби. Според тоа, денес се произведуваат многу типови трактори со моќ од неколку kW до над 220 kW, во различни варијанти. Големата разновидност во производството на трактори е условена од различните барања на агротехниката. За да може механизиранио да се обработува почвата во сите географски подрачја со различни климатски услови и различна агротехника, според барањата на земјоделските култури, се произведуваат трактори со различни конструктивни карактеристики.

Постои голем број на класификации на тракторите. Меѓутоа, многу од нив за време на развитокот на тракторите го изгубиле значењето и денес не се применуваат. На (Сл. 2) е прикажана основната класификација на тракторите.



Сл. 2 Основна класификација на тракторите

Класификацијата или поделбата на тракторите може да се изврши на повеќе начини, и тоа:

1. Според видот на моторот тракторите се делат на **трактори со дизел мотор** (двотактен и четиритактен) и **трактори со ото мотор** (двотактен и четиритактен).

2. Според моќта на моторот. Оваа класификација има доживеано највеќе измени поради појавата на нови типови на трактори со мотори со голема моќ. Според номиналната моќ на моторот тракторите се класифицирани во седум групи прикажани во Табелата 1.

Табела 1. Класификација на тракторите според номиналната моќ на моторот (Николиќ, 2004)

Категорија	Моќ (kW)	Намена
1	5	Мотокултиватори
2	5-15	Еднооскени трактори
3	15-30	Мини трактори
4	30-60	Лесни трактори
5	60-130	Средни трактори
6	130-260	Тешки трактори
7	> 260	Супер тешки трактори

3. Според моќта на приклучното вратило.

Табела 2. Класификација на тракторите според моќта на приклучното вратило на тракторот (PTO), ISO 730-1 (1997)

Моќ на моторот (kW)	Категорија на хидрауличниот систем
48	I
92	II
80-185	III
150-350	IV

4. Категоризацијата на тракторите според влечната сила е прикажана во Табелата 3, а категоризацијата е направена врз основа на извршени испитувања на различни типови трактори, на подлога стрниште.

Сите резултати од испитувањата се систематизирани според типовите на тракторите, и тоа: (4 x 2) Z, (4 x 4) Z (стандардни трактори со помали предни тркала од задните); (4 x 4) K (K - компактна конструкција, кај овие трактори сите тркала се со исти димензии); (4 x 4) Z (Z - зглобни) и трактори-гасеничари.

5. Според механизмот за движење, тракторите се делат на: трактори со тркала и трактори со гасеници. Тракторите со тркала главно имаат тркала со напумпани пневматици, додека тракторите гасеничари имаат

две гасеници кои ги придржуваат неколку пара тркала. Тракторите гасеничари ги дополнуваат тракторите со тркала во извршувањето на работни операции кои не можат успешно да ги извршат тракторите со тркала (длабоко орање, риголување, рамнење на почвата и сл.), како и за работа на терени со наклон, поради нивната поголема стабилност.

Првите трактори се изработувале со метални тркала, а денес исклучиво се изработуваат со пневматици. Постојат различни типови трактори со тркала, а основни се:

- Трактори со задни погонски тркала или стандардни (S), се означуваат со (4 x 2) S;

- Трактори со четири погонски тркала (4 x 4) S, кои можат да бидат: Со помали предни тркала кои истовремено служат за управување, а двете задни тркала се поголеми и се погонски;

Со четири погонски тркала со исти димензии, при што управувањето главно се обезбедува со зглобна врска на предниот и задниот мост, (затоа овие трактори се наречуваат зглобни) а се означуваат со (4 x 4) Z;

Трактори со четири зглобни тркала со исти димензии кај кои сите четири тркала се удвоени, односно на тракторот има 8 тркала. И овие трактори спаѓаат во зглобни трактори, а се означуваат (8 x 8) Z.

6. Според бројот на оските тракторите се делат на: трактори со една оска и трактори со две оски. Еднооскените трактори се мали трактори кои имаат две тркала, а моќта им изнесува до 15 kN.

7. Според бројот на диференцијалите тракторите се делат на: трактори со еден диференцијал и трактори со два диференцијала.

8. Според висината на одниот механизам и задниот трап, тракторите се делат на три групи, и тоа:

- а) трактори со низок клиренс, до 40 - 60 cm,
- б) трактори со среден клиренс, до 60 - 80 cm и
- в) трактори со висок клиренс, до 120 cm.

9. Според намената тракторите се делат на:

- а) трактори за лесни и средно - тешки услови на работа,
- б) трактори за тешки услови на работа,
- в) трактори за работа на терени со наклон,
- г) трактори за тежок транспорт,
- д) трактори за работа во градинарството,
- ѓ) трактори за работа во шумарството,
- е) трактори за работа во градежништвото и
- ж) трактори за работа во индустријата.

Освен основните типови трактори постојат и други типови, кои најчесто претставуваат варијанта на стандардните типови трактори.

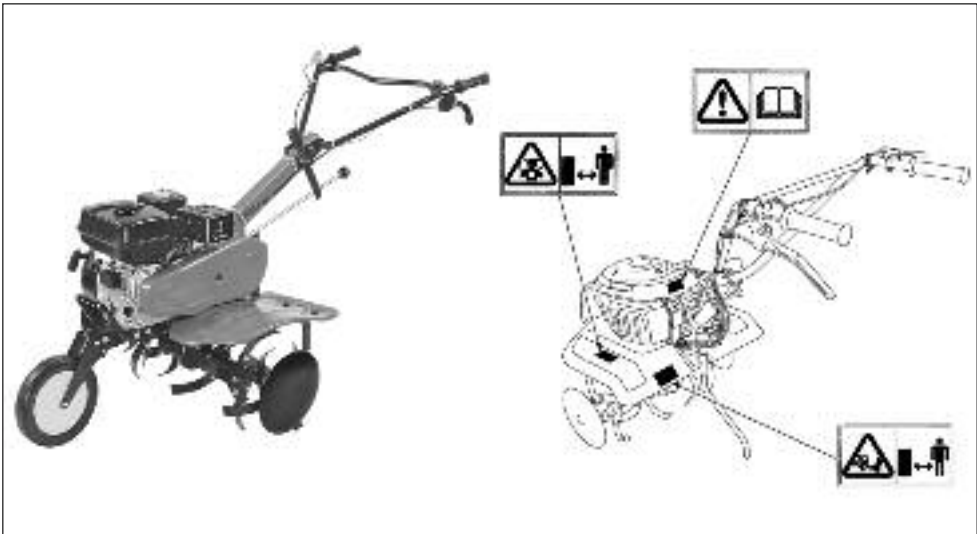
Табела 3. Категоризација на тракторите според влечната сила

Категорија на трактори	Брзина на движење km/h	Моќ kW	Вид и варијанта на тракторот	Основна намена
2 kN	4 - 6	4.5 - 6.6	Едноосен 2 x 2J	Градинарство и лозарство
			Стандарден 4 x 2S	Градинарство
6 kN	5 - 7	15 - 22	Стандарден 4 x 2 S	Градинарство
			Стандарден 4 x 4 S	Поледелство, Лозарство и Градинарство
			Зглобни 4 x 4 Z	Лозарство, поледелство, овоштарство и градинарство
9 kN	8 - 10	33 - 42	Стандарден 4 x 2 S	Поледелство, транспорт
			Стандарден 4 x 4 S	Поледелство, транспорт во ридско - планински реони
			Зглобен 4 x 4 Z	Поледелство, лозарство, транспорт во ридско - планински реони
14 kN	8 - 10	52 - 65	Стандарден 4 x 2 S	Поледелство, Транспорт
			Стандарден 4 x 4 S	Поледелство, Лозарство, Транспорт
			Зглобен 4 x 4 Z	Поледелство, Лозарство, Шумарство
	5 - 8	26 - 40	Гасеничар GK	
20 kN	8 - 10	68 - 85	Стандарден 4 x 2 S	Поледелство, Овоштарство, Транспорт
			Стандарден 4 x 4 S	
	5 - 8	40 - 64	Гасеничар GK	Овоштарство, Лозарство, Поледелство, Шумарство
30 kN	8 - 10	100 - 128	Стандарден 4 x 2 S	Основна и дополнителна обработка, Транспорт
			Стандарден 4 x 4 S	Основна и дополнителна обработка, Сеидба, Транспорт
	7 - 9	83 - 128	Гасеничар GB	Поледелство, Лозарство, Сточарство, Подготовка на терени

40 kN	8 - 10	137 - 170	Стандарден 4 x 2 S	Дополнителна обработка, Сеидба, Заштита
			Стандарден 4 x 4 S	Основна и дополнителна обработка
	7 - 9	103 - 133	Гасеничар GB	Поледелство, Погон на комбинирани агрегати, Овоштарство, Сточарство, Подготовка на терени
50 kN	7 - 9	130 - 167	Гасеничар	Поледелство, Овоштарство, Сточарство, Подготовка на терени
60 kN	8 - 10	205 - 256	Зглобни-удвоени 4 x 4 ZU	Основна и дополнителна обработка
	7 - 9	166 - 214	Компактни -удвоени 4 x 4 KU	Основна и дополнителна обработка
			Гасеничар GB	Основна и дополнителна обработка, Подготовка на терени
80 kN	8 - 10	273 - 342	Зглобни - удвоени 4 x 4 ZU	Основна и дополнителна обработка на тешки почви
			Компактни - удвоени 4 x 4 KU	Основна и дополнителна обработка на тешки почви
	7 - 9	222 - 250	Гасеничар GB	Основна и дополнителна обработка на тешки почви, Подготовка на терени
100 kN	8 - 10	342 - 427	Зглобни - удвоени 4 x 4 ZU	Обработка на тешки почви, влечење на комбинирани агрегати со поголем работен зафат, Подривање
			Зглобни трактори 8 x 8 ZU	
	7 - 9	277 - 357	Гасеничар - балансирачка или крута гасеница GB или GK	Обработка на тешки почви, влечење на комбинирани агрегати со поголем зафат, подривање, градежни и мелиорациски работи операции, подготовка на терени

1.1. ЕДНООСКЕНИ ТРАКТОРИ

Мотокултиватори (моторни копачки) Се машини со мала маса и димензии, кои наоѓат примена во работите каде што тракторот не може да се користи. Мотокултиваторите понекогаш се нарекуваат и фрези, бидејќи ова орудие најчесто се применува на мотокултиваторот. Меѓутоа, често мотокултиваторите се нарекуваат и еднооскени трактори и моторни копачки, што создава забуна во називот.



Сл. 3 Мотокултиватор

Мотокултиваторите имаат моќ на моторот до 5 kW, додека еднооскените трактори имаат помоќни мотори до 12 kW, а можат да бидат и помоќни и имаат едно или две погонски тркала или гасеници. Врз основа на моќноста не може да се одреди што се мотокултиватори, а што се еднооскени трактори, бидејќи еднооскените трактори можат да имаат мотор со моќ помала од 5 kW. Мотокултиваторите и еднооскените трактори се разликуваат по начинот на движење. За разлика од еднооскените трактори, мотокултиваторите немаат тркала како стандардна опрема, туку се потпираат и движат со помош на фрезата која се наоѓа пред моторот од кого добива погон.

Безбедно управување со мотокултиваторите За време на работата со мотокултиваторите мора да се почитуваат прописите наведени во упатството за користење. За време на работата, ротирачките делови од машината вршат отфрлање на почвата или други предмети кои можат да го повредат ракувачот. Ракувачот на мотокултиваторот треба да

носи цврсти обувки. Пред секое стартување на моторот, мора да провери дали командите од менувачот се во неутрална положба. Ако се врши некоја интервенција на машината задолжително треба моторот да се исклучи од работа.

ПОВРЕДИ СО ЕДНООСКЕНИТЕ ТРАКТОРИ

При работа со еднооскените трактори, може да дојде до различни механички повреди кои можат да доведат до инвалидност на ракувачот. Невниманието за време на работата, нестручното ракување, прекувремената работа која носи замор, работа под дејство на алкохол, се едни од факторите кои условуваат различни повреди.

Покрај термичките повреди, кои можат да настанат со допир на прегреан мотор или на метални делови на машината, најчест извор на опасност при работата се опасните места на нивните работни делови кои се движат со голема брзина или пак поседуваат остри делови, пренесуваат енергија и сл.

Широка примена еднооскените трактори наоѓаат на селските домаќинства, кај кои околу тракторот се наоѓаат често деца, постари лица, жени и необучени лица. Специфичноста на ракувањето со овие трактори се гледа во причината што ракувачот најчесто ја следи машината за време на работата. Овие трактори можат да бидат агрегатирани со различни приклучоци, кои можат да бидат едни од потенцијалните извори на опасност за ракувачот на машината.



Сл. 4 Еднооскен трактор Хонда

Со еднооскените трактори можностите за повреди можат да бидат и тоа:

- Ако кај машината се врши поправка, а при тоа не е исклучен моторот, наглото ослободување на деловите на роторот може да доведе до тешки повреди.

- Ако со машината се работи без заштитна облека, може да доведе до тешки повреди на стапалата, доколку машината со ротирачките делови се движи назад.

- Секоја манипулација околу машината без заштитна опрема, може да доведе до повреди на острите делови на разни приклучни елементи.

- Ако на машината недостасува заштитен капак, за време на работата отфрла одредени предмети и тука може да настанат повреди.

- Возење на други лица на машината, може во случај на паѓање, да доведе до тешки повреди.

СИГУРНОСТ И ПРОПИСИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА

Прописите за ракување и сигурност при работата наведени во упатството за ракување и одржување, мора безусловно да се почитуваат. Ракувачот на машината одговара за луѓето и животните кои се наоѓаат во подрачјето на работата на машината. За време на работата со еднооскените трактори, ракувачот треба да носи цврсти обувки. Кога моторот е загреан или кога е во работа, не е дозволено сипување на гориво во резервоарот на тракторот. Ако за време на полнење на резервоарот има истечено гориво, истото треба да се избрише со крпа бидејќи во спротивно ако горивото дојде во допир со загреаната површина може да се запали.

Пред секое стартување на моторот, треба да се проверува дали менувачот се наоѓа во неутрална положба. Ако еднооскениот трактор е агрегиран за работа со фреза, во тој случај задолжително мора да се стави заштитник. Заштитникот се поставува така, да остане само непокриен делот кој влегува во почвата.

За време на вршење на било каква работа на машината и приклучните орудии, задолжително да се исклучи од работа моторот. Чистењето на работните органи не се препорачува да се врши со раце, туку со некој предмет. При сите работи со ротациони орудии и други додатни уреди, нарочно за време на вртење на краевите од парцелата, ракувачот на машината мора да биде најмалку оддалечен на растојание за должина од управувачкиот дел до фрезата. Ракувачот нетреба да ја влече машината за време на вртењето, туку да ја држи од себе.

Ако машината треба да се преместува, задолжително да се исклучи погонот на сите работни органи.

Во исклучителни случаи, кога мора да работи машината на терен со поголем наклон, потребно е едно лице дополнително да работи придржувајќи ја машината со помош на јаже или некој лост. За време на работата нетреба да се дозволува машината да работи со мал број на вртежи (да малаксува), туку со зголемување на оптоварувањето осетно да се додава гас и со тоа да се обезбеди сигурна работа. Задржување на друго лице во работниот простор на машината не е дозволено.

За зголемување на безбедноста при работата со еднооскените трактори, одделни функции остануваат вклучени само ако константно се притиснати, кои се пропишани со стандардот EN 709. Системот мотор СТОП моментално го исклучува моторот, со тоа врши спречување на секоја незгода, во случај ако рачките за управување испаднат од рацете на управувачот. Кога е вклучено приклучното вратило за погон на фрезата, во тој случај ако сакаме да ја вклучиме машината во од назад, постои еден лост кој врши спречување за одбирање на од назад.

Република Македонија располага со 660000 ha обработлива површина за производство на храна. При тоа, се користат 53606 двооскени трактори и 22122 еднооскени трактори и моторни орудиија. Користењето на големиот број на трактори и моторни орудиија со просечна старост над 18 години, често во неповолни услови и поради недоволна обученост за ракување и користење на ракувачите и помошните работници, се создаваат услови за механички и термички повреди, па и смртни случаи.

Во безбедносните извештаи еднооскените трактори помалку се споменуваат за разлика од двооскените трактори, што не значи дека тие несреќи се толку мали за да не се споменуваат конкретни факти важни за безбедната употреба на оваа категорија на трактори и нивните приклучни машини. Основен проблем при употреба на овие трактори е тоа што сопствениците сами си изработуваат приклучоци за тракторот без притоа да се земат во предвид основните пропишани безбедносни стандарди.



Сл. 5. Еднооскен трактор агрегатиран со приколка

За да се намали ризикот од повреди кај еднооскените трактори треба да се биде внимателен за сите безбедносни компоненти. Во случај ако се поседува постар еднооскен трактор, треба да се внимава да тој биде адаптиран на теренските услови во кој работи и лицето кое го управува тракторот треба да биде во добра физичка и ментална состојба.



Сл. 6 Еднооскен трактор со додатни приклучоци

Еднооскените трактори се конструирани за работа на мали површини и не се погодни за возење на патиштата. За овие машини треба да се приклучуваат само оригинални машини кои се со сите основни стандарди. Со овие машини треба да работат здрави лица, но никако лица со нарушено здравје поради зголемен ризик од повреди. За време на работата на еднооскените трактори, се јавуваат вибрации од моторот со внатрешно согорување, подлогата и приклучната машина. Овие вибрации се пренесуваат на рачките за управување, што дополнително ја влошува здравствената состојба на ракувачот, а со тоа се зголемува и ризикот од повреди.

1.2. ДВООСКЕНИ ТРАКТОРИ

Двооскените трактори се едни од најкористените во современото земјоделство. Главно се поделени на: стандардни, зглобни и системски.

Стандардни трактори. Поголемиот број од нив се трактори со тркала со предни помали тркала со погон на задните тркала или на двете оски од тракторот (погон на предните и задните тркала). Главното место за приклучување на приклучните машини се наоѓа на задниот дел каде што е сместен главниот хидрауличен систем, на кој во три точки се приклучуваат носени, полуносени и влечени машини. Кај новите типови на трактори постои и преден хидрауличен систем, за кој се приклучуваат фронтално приклучни машини за тракторот.

Стандардните трактори имаат поголеми задни, а помали предни тркала и се означуваат со (4 x 2)S, што значи тракторот има четири тркала

од кои две тркала се погонски и тоа задните тркала. Ознаката (4 x 4)S, значи дека тракторот има погон на сите тркала. Кај овие трактори распределбата на масата е 40% на предните тркала, а 60% на задните тркала. А додека кај постарите модели на стандардни трактори распределбата на масата е 30% на предните тркала, а 70% на задните тркала.

Распределбата на масата на тракторот кај овие трактори е особено важна кога за хидрауличниот систем ќе биде приклучена носена или полносена приклучна машина. Бидејќи, како резултат на прекумерната маса дополнително ги растоварува и така малку оптоварените погонски тркала со што на работната површина или во сообраќај се зголемува веројатноста од несреќи.

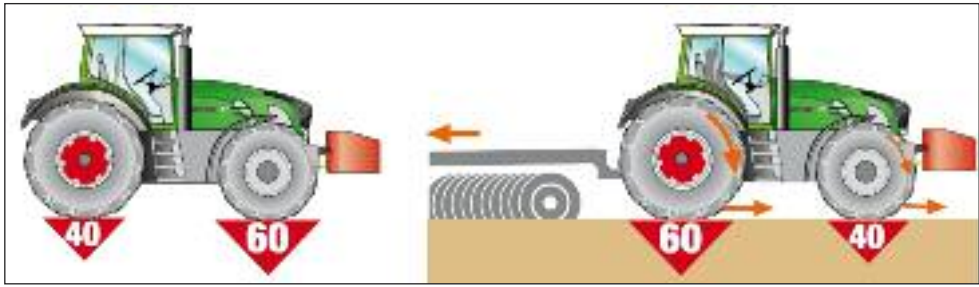


Сл. 7. Стандарден трактор (4 x 2)S Сл. 8. Стандарден трактор (4 x 4)S

Стандардните трактори со погон само на задните тркала, радиусот на вртењето е поголем. Кај новите конструкции на трактори предниот дел на тракторот се движи и со тоа го намалува радиусот на вртењето на тракторот.

Стандардните трактори кои имаат вградено кочници само на задните погонски тркала може да се јават проблеми при кочењето. Помалку проблеми при кочењето се јавуваат кај тракторите кои имаат систем за кочење на сите четири тркала.

Кај стандардните трактори со погон на сите четири тркала (4 x 4)S, распоредот на масата на тракторот изнесува 40% на предните тркала и 60% на задните тркала. Безбедносните мерки на оваа категорија на трактори се подобри во однос на тракторите со погон само на задните тркала (4 x 2)S. И кај оваа категорија на трактори се јавуваат проблеми.



Сл. 9 Распределба на масата кај стандарден трактор

Радиусот на вртењето е голем, а кај одредени типови на трактори и поголем од претходните типови на трактори. Кај некои типови трактори намалувањето на радиусот на вртење се врши со вртење на предната оска на тракторот.

За време на движење и работа на тракторот не е дозволено превезување на лице на заштитниците на тркалата или на хидрауличниот систем на тракторот, бидејќи во секое време постои опасност од паѓање и повредување. Исто така, за време на движење на трактори не е дозволено качување или симнување од него, бидејќи може да дојде до лизгање и паѓање од тракторот под тркалата. Особено внимание треба да се обрне на возење на овие трактори за време на маневрирање или движење на терен со наклон.

Поради немање вградена кабина или заштитна рамка во случај на превртување може да дојде до несреќи. Исто така, кај оваа категорија на трактори кои немаат вградено кабина или заштитна рамка, преголемата бучава и микроклимата негативно влијае на возачот на тракторот.

Тракторот мора да ги исполнува сите технички прописи пропишани со меѓународните и домашните стандарди.

Зглобни трактори. Овие трактори за разлика од стандардните трактори имаат карактеристична конструкција со прекршување на шасијата, исти тркала и сите се погонски. Основна карактеристика на овие трактори е зглобното движење во централниот дел на тракторот. Кај некои типови на трактори тоа е централно место, а кај други е поместено напред или назад. Поради прекршувачката шасија, овие трактори имаат подобри маневарски карактеристики и бараат двојно помал простор за вртење во однос на стандардните трактори.

Покрај позитивните карактеристики овие трактори имаат недостатоци. Од безбедносен систем, поставеноста на зглобот во централно место на прекршување ја намалува страничната стабилност на тракторот, оневозможува конструирање на безбедносна кабина и др. Овие недостатоци го намалиле масовното производство на овие трактори. Сепак,

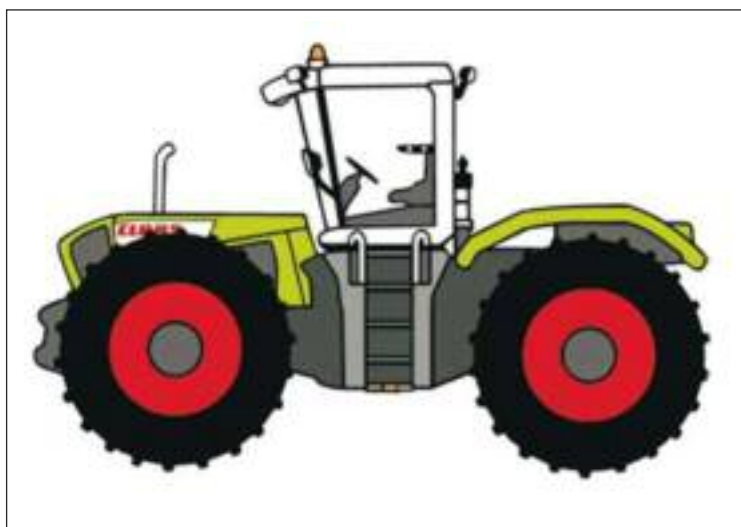


Сл. 10 Зглобен трактор

треба да се нагласи дека овие трактори имаат широка примена во лозарството и овоштарството.

Распоредот на масата на тракторот на предниот дел е 50%, а на задниот дел е 50%. Овие трактори при работа на терен со наклон се многу нестабилни. За време на работа на тракторот, забрането е стоење во зоната на зглобот, во спротивно би довело до повреди.

Системски трактори. Се карактеризираат со крута шасија, исти тркала и сите се погонски. Можат да бидат опремени со заден и преден хидрауличен систем и товарен простор за резервари, бункери и сл.



Сл. 11 Системски трактор Claas Xerion

1.3. ДОДАТНИ УРЕДИ НА ТРАКТОРОТ

Тракторот, како погонсковлечна машина во земјоделството, може да се користи за:

- влечење на приклучните земјоделски машини,
- носење на приклучните земјоделски машини и
- давање погон на работните механизми на приклучните машини, било да работат во место или при нивното влечење.

За да може тракторот да одговори на овие задачи, на него се поставуваат додатни уреди. Додатните уреди на тракторот се поставуваат трајно, или, пак повремено, така што по употребувањето се симнуваат.

Во додатни уреди спаѓаат:

- потегница,
- приклучно вратило,
- ременица и
- хидрауличен систем.

ПОТЕГНИЦА

Приклучните машини и орудија се агрегатираат со тракторот преку уредот за влечење - потегницата. Потегницата има задача да ја поврзе приклучната машина со тракторот на прикладен начин, со цел да може со неа да се извршува предвидената работа, како и транспорт на истата.

Според начинот на приклучување, машините и орудијата можат да се поделат во три групи:

- Влечени приклучни машини и орудија,
- Полуносени приклучни машини и орудија,
- Носени приклучни машини и орудија.

Влечените приклучни машини и орудија имаат една точка за закачување за тракторот. Таа врска е зглобна, што овозможува движење на агрегатот во кривина и копирање на неравнините на теренот. Подигањето на приклучните машини или орудија од работна во транспортна положба и спуштање од транспортна во работна положба, се врши со посебен механички или хидрауличен уред.

Полуносените приклучни машини и орудија, за транспорт се закачуваат во две точки. Местата на приклучување се зглобни и се овозможува копирање на теренот. За да може агрегатот да завртува, на самото орудије се наоѓа уште еден зглоб. Полуносените машини и орудија се

приклучуваат на долните тракторски лостови. Бидејќи на нив дејствува хидрауличниот систем, предниот крај на полуносените машини се подига со хидрауличниот систем на тракторот, додека задниот дел се подига со уред по хидраулички пат. Овие приклучоци со едниот дел се носат на лостови од хидрауличниот систем, а другиот дел се потпира на соодветен уред, па поради тоа се наречени полуносени.

Носените приклучни машини и орудија за тракторот се закачуваат во три точки. Приклучните машини и орудија во сите три точки зглобно се поврзани, со тоа се овозможува слобода при движењето. Носените машини во транспортна и работна положба се потпираат на тракторот. Подигањето од работна во транспортна положба се врши со помош на хидрауличниот систем на тракторот.

Во зависност од видот на приклучната машина и орудието кое треба да се агрегатира за тракторот, постојат и соодветни потегници:

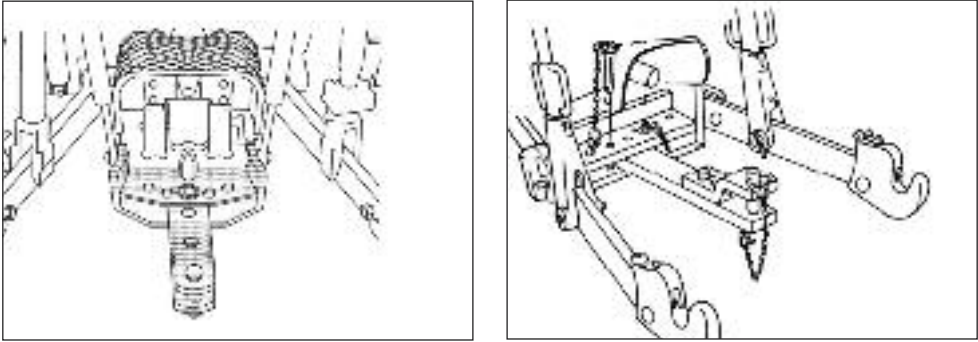
- потегница за влечени приклучни машини и орудија,
- потегница за полуносени приклучни машини и орудија (долни лостови од хидрауличниот систем на тракторот),
- трозглобна потегница за приклучување на носени приклучни машини и орудија.

Како посебни решенија постојат:

- потегница за влечење на двооскена приколка и
- автоматска потегница за влечење на еднооскена приколка.

Класичните потегници за влечени приклучни машини и орудија се среќаваат кај постарите типови на трактори и кај тракторите со поголема моќ. Потегницата може да биде фиксна или клатечка.

Тракторите кои имаат потегница со фиксирано место за приклучување, претежно се наменети за влечење приколки. Оваа потегница најчесто е поставена во висина на нивото на рудата од приколката, што значи дека влечната сила и отпорот на приколката се наоѓаат приближно во хоризонтална рамнина. Секое отстапување од ова ниво на прикачување може да има непожелни последици. Ако приколката се прикачи превисоко, може негативно да дејствува врз стабилноста и влечењето на тракторот. Доколку приколката со товар ја помине границата на оптоварувањето, доаѓа до растоварување на предните тркала преку вртежниот момент на задниот мост, што целиот агрегат го прави нестабилен. Во вакви случаи, за да биде тракторот стабилен, на предниот дел треба да се поставуваат тегови. Ако, пак, приколката е со поголема маса од тежината на тракторот и ако е прикачена пониско, во тој случај, доаѓа до растоварување на задните погонски тркала, што се изразува со посебно влечење на тракторот.

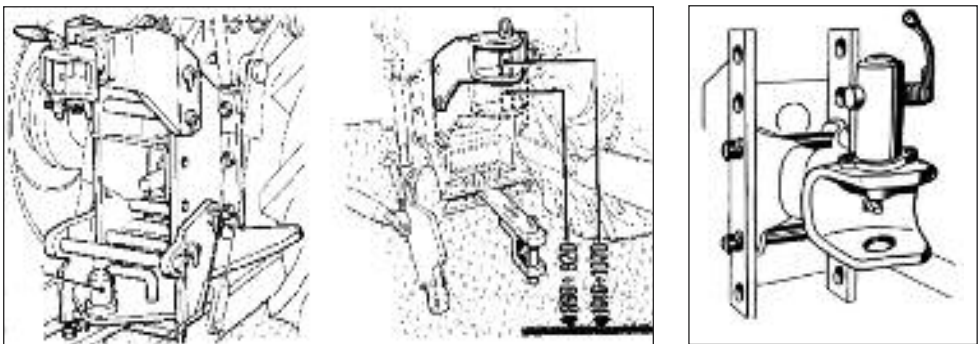


Сл. 12 Клатечка потегница

Клатечката потегница (Сл. 12), може да се поместува на левата или на десната страна во зависност од работниот зафат на приклучната машина, за подобро ускладување на агрегатот. Кај клатечката потегница не постои можност за менување на висината. Таа има можност да биде фиксна, ако претходно со помош на завртки се фиксира.

Со помош на клатечката потегница е овозможено користење на поголем број приклучни машини. Во зависност од масата на приклучната машина и од условите на теренот, за да се добие поголема влечна способност, потегницата треба повисоко да биде регулирана. На клатечката потегница е поставена кука за влечење на еднооскените приколки.

Клатечката потегница се користи за влечење приклучни машини со поголема маса и со променлив работен зафат, каде што е потребно менување на положбата на потегницата во правецот на влечењето (како што се, на пример, влечените плугови и сл.). За да се постигне ова, се поставува еден лост под агол, по чија должина има отвори по кои се поместува потегницата. Потегницата може да се зацврсти со клин. Со ова, потегницата се управува автоматски со линијата на влечната сила и се овозможува мал радиус на завртување на краевите каде што свртува агрегатот.



Сл. 13 Потегница за влечење на двооскени приколки

Потегницата за влечење на двооскените приколки (Сл. 13), се изработува како посебен додаток кој може да се симнува, но постојат трактори кај кои оваа потегница е фиксно вградена. Висината до површината на подлогата е различна. Тоа овозможува стандардно закачување на рудата од приколката. Современите потегници имаат автоматски осигурувач против излегување на рудата од приколката. Ако постои можност вилушката на потегницата може по висина да се поставува во неколку положби, во зависност од приколката која се користи. Рудата од приколката треба при закачувањето со потегницата да биде во хоризонтална положба. Откако ќе се постави рудата во куката од потегницата се осигурува со клин.

За полуносените приклучни машини и орудија не постои посебна потегница, туку тие се приклучуваат на долните два лоста од хидрауличниот систем на тракторот, при што горниот лост се исклучува од употреба. Овие потегници се наречуваат универзални.

Универзалната потегница (Сл.14), се поставува на долните тракторски лостови. Се состои од еден лост кој на краевите има ракавци (вратови) кои влегуваат во зглобовите од долните лостови. Потегницата по целата своја должина е издупчена. Благодареејќи на хидрауличниот систем, таа може по потреба да се постави на различни висини. За да може универзалната потегница ефикасно да се користи, треба да се фиксира со стабилизаторски лостови, со што се спречува нејзиното клатење. По фиксирањето рачката од хидрауликот треба да се постави во положба на пливање со цел да се заштити хидрауличниот систем од оштетување.

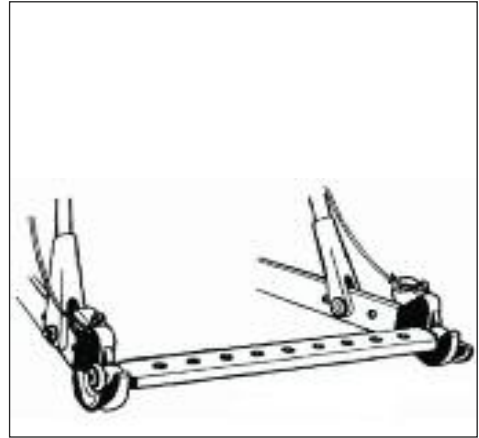
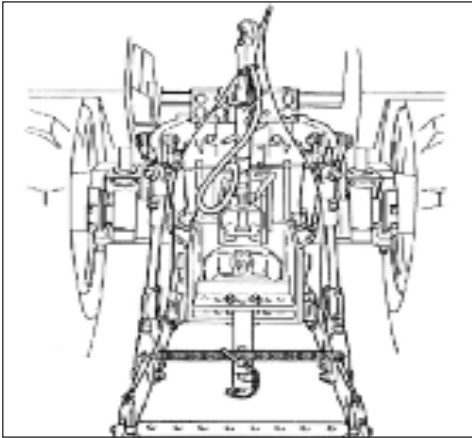
Кај некои трактори кои се во агрегат со приколки се користат потегници кај кои куката еластично е споена со тракторот (Сл. 15). Ударите кои настануваат од приколката, од пружината се пригушуваат. Потегницата се состои од кука (1) која е споена со оската (2), а таа со неподвижната конзола (3) преку пружината (4). Куката се осигурува со клин (5).

Силата, неопходна за влечење на приколката, се предава на тракторот преку пружината. Кај некои понови типови на трактори, еластичниот дел на телото на потегницата се изработува од гумени придушувачи или дискови пружини.

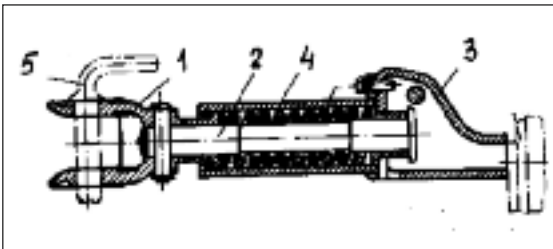
Автоматски адаптери. Автоматските адаптери (Сл.16) денес наоѓаат широка примена кај тракторите. Служат за брзо закопчување на приклучната машина, со што го скратуваат времето на закачување на една приклучна машина. Адаптерите се состојат од два дела (рамки). Едната рамка (1), изработена од квадратни профили сосединети под агол од 65° се поставува на лостовите од хидрауличниот систем на тракторот. Другата рамка (2) е споена со рамката на приклучната машина. Со дви-

жење на тракторот во од назад, рамката (1) влегува во рамката (2) и со помош на запорен механизам (3) се осигурува нивното соединување.

Ако сакаме да го откачимо тракторот од приклучната машина, од кабината со рака се повлекува јажето (4) и со тоа се откачува запорниот механизам (3). Потоа под дејство на хидрауличниот систем се спушта рамката (1) надолу, со што откачувањето е завршено.

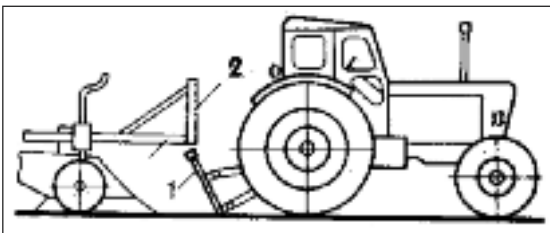


Сл. 14 Универзална потегница

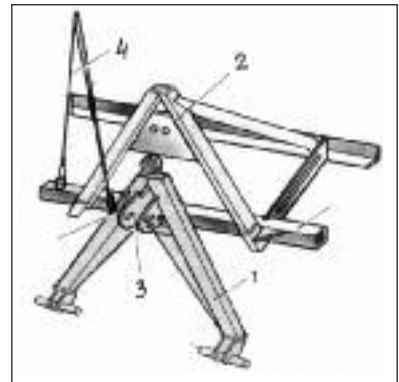


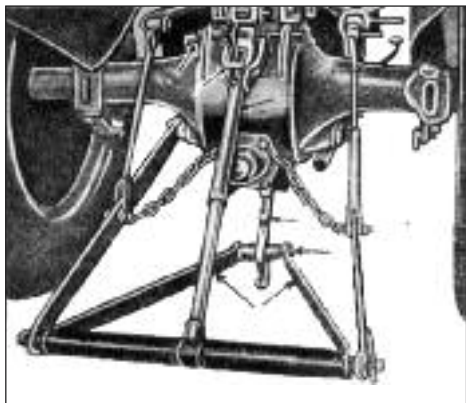
Сл. 15 Потегница со еластично споена кука

1-кука,
2-оска,
3-неподвижна конзола,
4-пружина, 5-клин



Сл. 16 Автоматски адаптер
1-рамка, 2-рамка,
3-запорен механизам,
4-јаже





Сл. 17 Автоматска потегница

Автоматската потегница (Сл. 17), се поставува на тракторите кои имаат хидрауличен систем, чија сила се искористува на потегницата за подигање товар и поставување на транспортна положба. Овој вид потегница се користи кај тракторите кои влечат приколки со една оска. Оваа потегница така е конструирана што овозможува лесно и брзо приклучување и откачување на приколката или на друга машина.

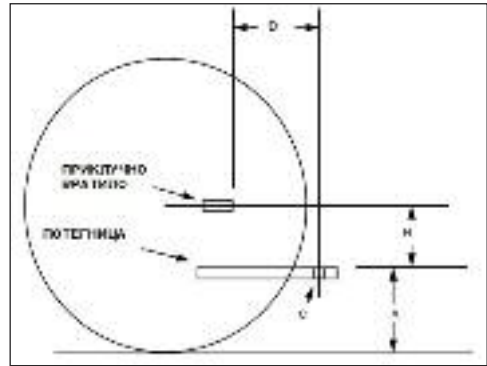
Според конструкцијата оваа потегница спаѓа во сложените потегници. Се состои од средна кука на која се надоврзуваат лостови кои се спонени со долните тракторски лостови од хидрауличниот систем. Меѓу левиот и десниот зглоб на лостовите на тракторот е сместен еден попречен лост, на кого се наоѓа една телескопска цевка со уред за фиксирање за горното тело од тракторот. Автоматската потегница работи на следниот начин: кога се спуштаат долните лостови на тракторот, истовремено се спушта средната кука. Во тој случај се прикачува приколката со една оска. Со подигање на долните лостови со помош на хидрауличниот систем се подига и куката, заедно со рудата на приколката. Во горната положба приколката се осигурува од испаѓање. За да може системот од лостови да се задржи во горната положба, треба да се вклучи механичкиот уред за фиксирање, за да може да се оптоварува хидрауличниот систем.

Потегницата е единственото безбедно место за закачување и влечење на товар. Над поставената положба на потегницата не смее да се закачува и влече товар, со цел влечната сила на тракторот да остане под центарот на гравитацијата (тежиштето). Скоро за сите процеси потегницата треба да биде поставена на средината помеѓу пневматиците на задните тркала за да се добие максимална влечна моќ (Сл. 18).

Возачот на тракторот не треба да прави измени на конструираната и проектирана положба на потегницата, бидејќи ќе изврши промена на точката за влечење. Во Табелата 4 се прикажани пропишаните мерки и врската помеѓу точките А, В, С и D , според моќноста на тракторот.



Сл. 18 Правилна поставеност на потегницата на средината помеѓу задните пневматиците



Сл. 19 Потегницата е проектирана на точна висина од подлогата, со цел да ги држи влечните сили под центарот на тежиштето на тракторот

Табела 4. Пропишани мерки на потегницата според категоријата на трактори

Категорија	I	II	III	IV
Моќ на тракторот (kW)	15-33	33-74	59-202	132-294
A (mm)	381+- 50,8	381+- 50,8	482,6+-50,8	482,6+-50,8
V (mm)	203,2 - 304,8	203,2 - 304,8	215,9 - 355,6	254 - 355,6
C (mm)	27,94	33,02	43,18	53,34
D (mm)	355,6 - 508	355,6 - 508	355,6 - 508	355,6 - 508

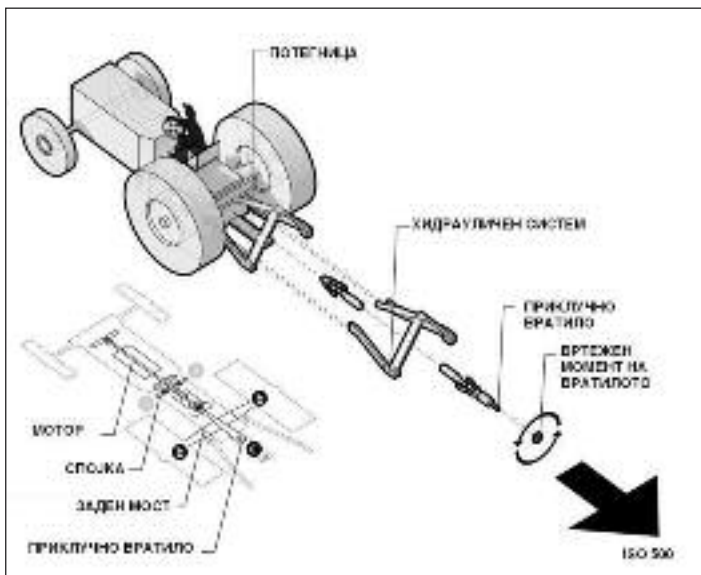
ПРИКЛУЧНО ВРАТИЛО

Приклучното вратило служи за пренесување на силата на работните делови од машините кои ротираат, како на пример: за задвижување на ножевите кај косачката, деловите кои ротираат кај силажните комбајни, задвижување на подвижното дно кај самотоварните приколки и кај приколките за расфрлање арско гудре, берач на пченка, комбајн за берба на шеќерна репа и др. Машините исто така, можат да добиваат погон од приклучното вратило кога тие работат во место.

Кај тракторите можат да бидат поставени едно или повеќе приклучни вратила што зависи од типот на тракторот. Меѓутоа, најчесто се користи приклучно вратило кое е вградено во задниот дел на тракторот, зашто најголем дел од приклучните машини се приклучуваат на ова место. Освен ова тракторот може да има бочно или предно приклучно вратило.

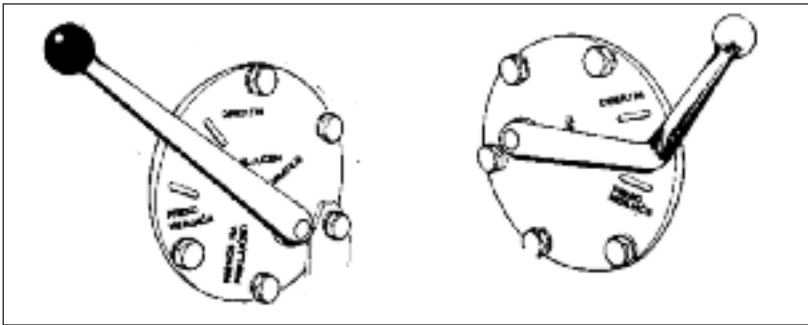
Приклучното вратило поставено на задниот дел на тракторот, излегува од задниот дел на централното тело на тракторот. На вратилото се наоѓа кружен жлеб за фиксирање на спојката на погонското вратило на приклучната машина. Кога се користи приклучното вратило се вади заштитната капа, а кога не се користи се става заштитната капа која служи за заштита на жлебовите. Вратилото на задниот дел се потпира во лежиштето со метални топчиња, а на предниот дел - во иглесто лежиште.

Според начинот на задвижување приклучното вратило може да биде: зависно, делимично зависно, независно и синхронизирано.



Сл. 20 Приклучното вратило

Вклучувањето на приклучното вратило се врши со рачка (Сл. 21). Кај тракторот ИМТ-533 оваа рачка е поставена од левата страна на телото од тракторот. Приклучното вратило се вклучува по одделувањето на спојката од замавникот. Рачката има три положби – горна, средна и долна. Кога рачката е поставена во горна положба, приклучното вратило добива погон директно од моторот. Средната положба е неутрална. Кога рачката е поставена во долната положба, приклучното вратило добива погон од менувачот. Исклучување на приклучното вратило од двете крајни положби се врши со поставување на рачката во средна положба.



Сл. 21 Рачка за вклучување на приклучното вратило

За да се осигура работата на тракторот со различни приклучни машини, бројот на вртежите е стандардизиран. Имено, задните приклучни вратила имаат 540 min^{-1} и 1000 min^{-1} при нормален режим на работа на моторот.

Синхронизираните приклучни вратила треба да извршуваат 3,3 до 3,5 завртувања на 1 m изминат пат на агрегатот. Вртењето на приклучното вратило е во правец на вртењето на стрелките на часовникот, гледано во правецот на движењето на тракторот.

Приклучните вратила се стандардизирани според одредени стандарди. Така според Германскиот стандард – DIN, за приклучување на различни приклучни машини и орудија се користат одредбите и тоа:

DIN 9620 (за слободен простор при приклучување на стандардизиран приклучок во три точки), DIN 9674 (приклучување на приклучни машини и орудија на приклучок во три точки) и DIN 9675 (приклучување на приклучни машини и орудија со брзоразделувачка спојка на приклучок во три точки).

Лостовите на тракторскиот приклучок во три точки се категоризирани во три категории:

- I категорија до 35 kW максимална влечна моќ,
- II категорија од 35 до 85 kW максимална влечна моќ и
- III категорија од 80 kW максимална влечна моќ.

ХИДРАУЛИЧЕН СИСТЕМ

Современите трактори, главно, имаат хидрауличен систем, зашто тој овозможува поголема мобилност на тракторот, поголем коефициент на искористување на погонската сила и го прави тракторот поуниверзален. Тракторите претежно работат со носени машини, бидејќи тие се полесни од влечните за околу 1,5 до 2 пати. Исто така, тракторите кои имаат хидрауличен систем се користат и за полуносени и влечени машини, при што кај овие агрегати хидрауличниот систем на тракторот се користи за поставување на машините во работна или транспортна положба. Покрај тоа, со хидрауличниот систем се регулира работната длабочина и работниот зафат кај потешките приклучни машини кои имаат поголем работен зафат (дисков култиватор, сеидбоподготвувач и др.).

Хидрауличниот систем на тракторот се користи кај влечените комбајни за нивно ставање во работна или транспортна положба и за регулирање на работниот зафат, а кај некои комбајни со него се регулира работната длабочина, при обработување компири, моркови, репка и др. Овој систем, исто така, овозможува брзо и ефикасно истоварање на приколки, како назад, така и бочно.

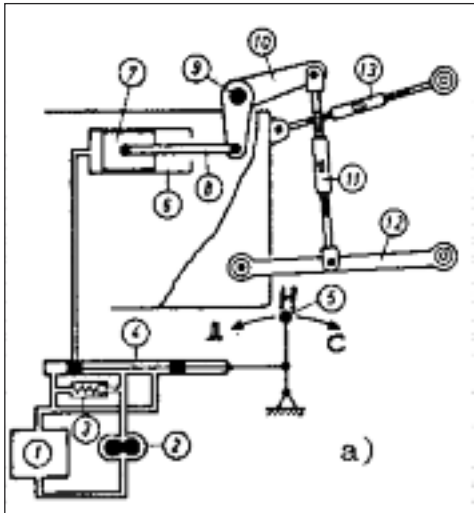
Хидрауличниот систем кој се користи кај тракторите работи на хидростатички принцип. За пренесување на притисокот се користи хидраулично масло кое го потиска хидрауличната пумпа. Според големина на притисокот и површината на клипот се создава сила која на патот на поместувањето на клипот извршува работа спротивно од тежината.

Според градбата, постои хидрауличен систем со еднострано и со двострано дејствување. Хидрауличниот систем со еднострано дејствување (Сл. 22) се состои од резервоар за масло, пумпа за масло, разводник на маслото, хидрауличен цилиндар со клип и механизам за пренесување на командите. Системот со еднострано дејство наоѓа примена кај повеќе типови трактори. Основна функција на овој систем е подигањето на приклучните машини, нејзино спуштање и неутрална положба. Кога разводникот е во положба за спуштање, спуштањето на машината е слободно, па оваа состојба е наречена пливачка.

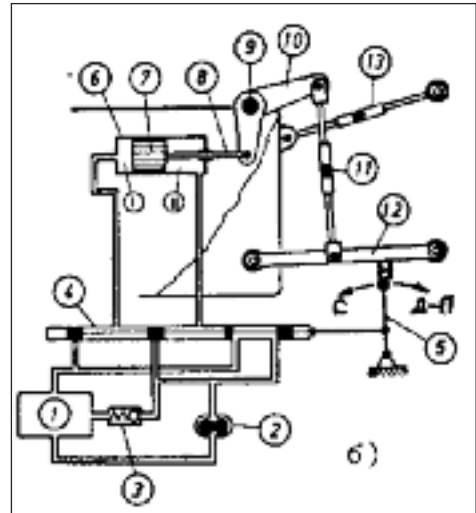
Системот со двострано дејство по бројот на елементите не се разликува од системот со еднострано дејство, но функцијата им се разликува. Хидрауличниот цилиндар е со двојно дејство и кај него се наоѓа маслото од двете страни на клипот. Кај овој систем маслото може да дојде во цилиндарот од двете страни во просторот означен со I и II. Дигањето следи кога маслото, кое е под притисок, влегува во просторот I, додека истовремено маслото од просторот II се враќа во резервоарот. Спуш-

тањето на приклучната машина не се врши само поради дејствувањето од нејзината маса, туку и поради доведувањето на маслото под притисок во просторот II. Истовремено маслото од просторот I се враќа во резервоарот.

Хидрауличниот систем со двострано дејство ги има следните состојби: подигање на приклучните машини, неутрална положба, нивно спуштање и пливачка состојба.



Сл. 22 Шематски приказ на хидрауличен систем со еднострано дејство



Сл. 23 Шематски приказ на хидрауличен систем со двострано дејство

1-резервоар за масло, 2-пумпа за масло, 3-сигурносен вентил, 4-разводник за масло, 5-командна рачка, 6-цилиндр, 7-клип, 8-клипница, 9-оска на подигнувачот, 10-рамо на подигнувачот, 11-лост за дигање, 12-влични лостови, 13-горен лост, Н-неутрална положба, С-спуштање, Д-дигање, П-пливачка состојба; а-хидрауличен систем со еднострано дејство, б-хидрауличен систем со двострано дејство

Кај системот со еднострано дејствување машините се спуштаат поради сопствената маса, а кај системот со двострано дејство – по хидраулички пат и поради сопствената маса. Кога машината ќе се спушти до почвата, спуштањето треба да се прекине, зашто, во спротивно, приклучната машина и понатаму присилно ќе се спушта, односно ќе почне да се подига задниот крај на тракторот. Овие можности се користат кај оние машини кои самите тешко влегуваат во почвата, па поради работата на тракторот можат присилно да се доведуваат на бараната длабочина. Хидрауличниот систем со двострано дејство за работа на приклучните машини користи пливачка состојба. Во таа положба, преку развод-

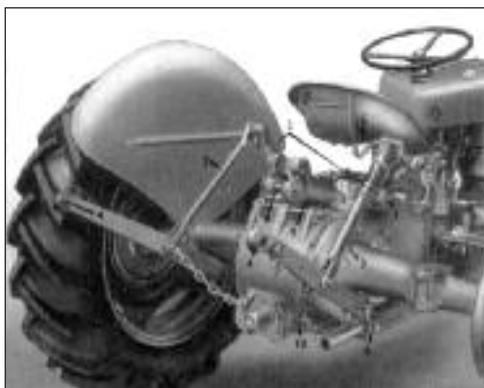
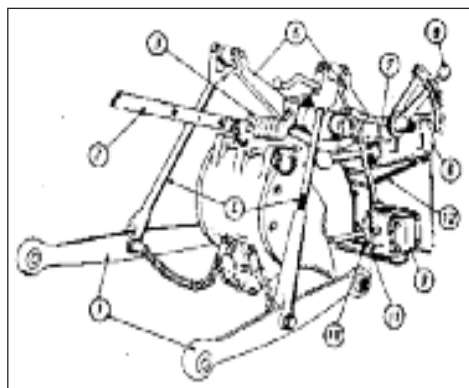
никот, се споени I и II простор во цилиндерот, така што клипот може слободно да се поместува, а со тоа, и тризглобната потегница и приклучната машина. Кај овој систем не постои автоматско одржување на работната длабочина на приклучната машина. Системот со двострано дејство може да има дополнителен уред за зголемување на оптоварувањето на задните тркала за сметка на симнување на масата од предниот мост и од приклучната машина, а регулирањето се врши рачно.

Хидрауличниот систем создава притисок, го пренесува притисокот на тракторските лостови, ја доведува приклучната машина во одредена положба и таа положба ја одржува во текот на работата подолго време. Притоа, овој систем ја чува приклучната машина од преоптоварување и оштетување.

Системот на основниот хидраулик, според улогата што ја врши, може да се подели на следните групи:

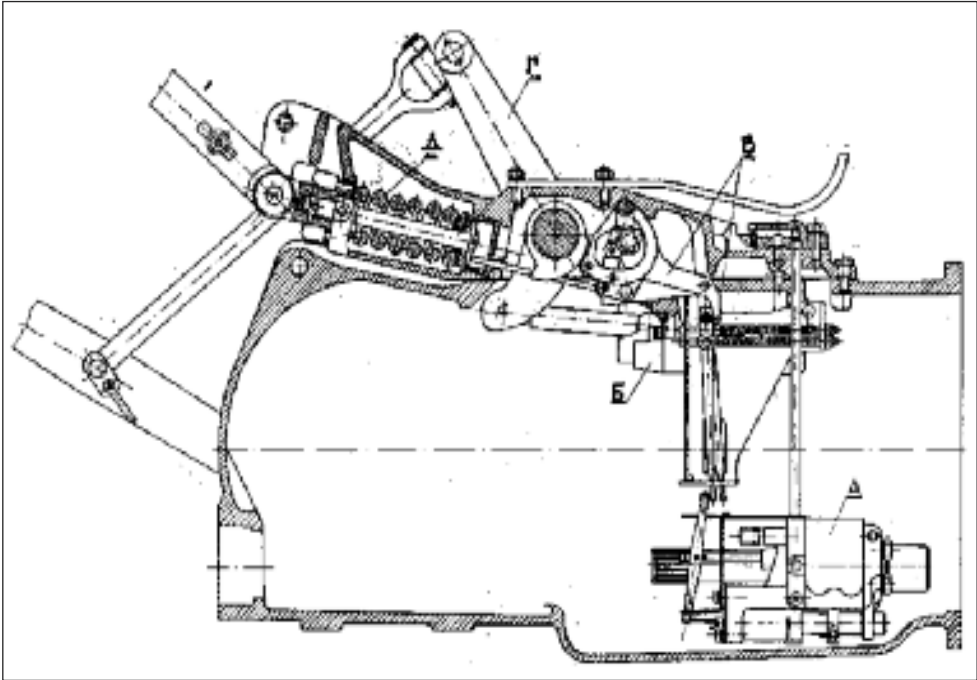
- делови за создавање на притисок,
- делови за пренесување притисок,
- делови за командување,
- механизам за пренесување на командите и
- делови за осигурување.

На (Сл. 24) е прикажан хидрауличен систем со главните делови, а на (Сл. 25) е прикажан неговиот напречен пресек.



Сл. 24 Хидрауличен систем на Massey Ferguson кај тракторот ИМТ-533

- 1-долни или влечени лостови, 2-горен лост, 3-балансира пружина,
 4-лева и десна прачка за подигање со навојно вретено,
 5-рамена на подигнувачот, 6-хидрауличен цилиндер, 7-клип со клипница,
 8-командна рачка со квадрант, 9-хидраулична пумпа, 10-контролен вентил,
 11-лост на вентилот, 12-повратна пружина



Сл. 25 Напречен пресек на хидрауличниот систем

*А-хидраулична пумпа, Б-цилиндер на подигнувачот,
В-механизам за пренесување команди, Г-рамо на подигнувачот,
Д-склоп на балансна пружина*

ЕЛЕКТРОНСКИ ХИДРАУЛИЧЕН СИСТЕМ

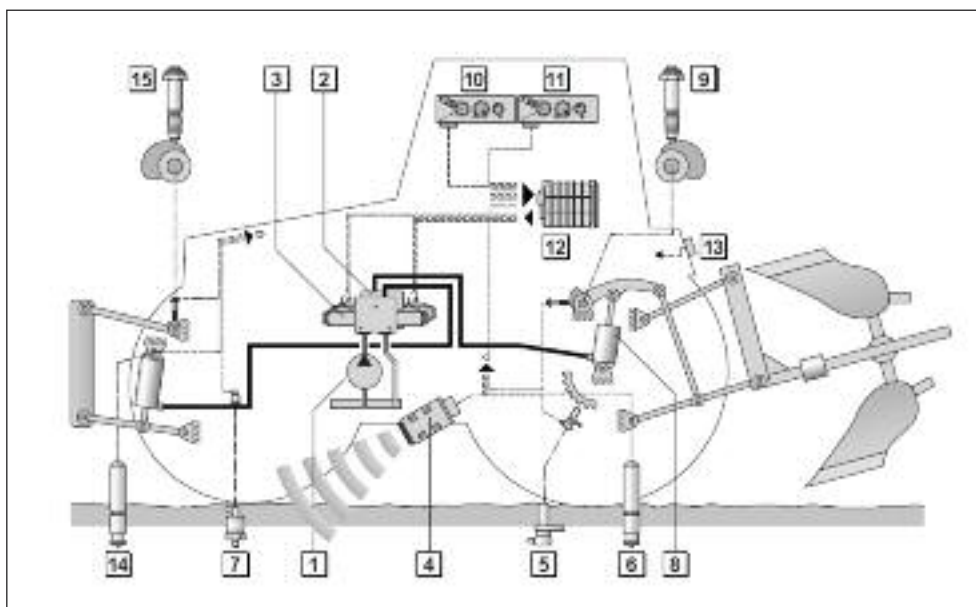
Практичните искуства и извршените испитувања во Англија и САД, покажуваат дека тракторите и другата земјоделска техника трошат големо количество на дизел гориво. Исто така е установено дека тракторите не се користат рационално и во извршувањето на најтешките работни операции, при што се искористува само 60 % од моќта на тракторскиот мотор.

Современата наука пронајде нови технички средства, кои на човекот му пружаат дополнителна можност за помош:

- забележување на состојбите и нивните промени (сензори),
- меморирање и обработка на податоците (сметачи),
- реализирање на извршените операции (извршни органи).

Во земјоделството со производните процеси може да се управува на различни нивоа: од рачно регулирање на процесите на кои човекот влијае врз база на сопствени зачувувања и состојби, како и врз база на сопствени знаења и искуства, па се до потполно автоматско управување и регулирање. Кај потполно автоматското управување и регулирање во сметачот се меморираат сите знаења за извршување на производните процеси.

Познати се недостатоците на класичните механичкохидраулични системи: ефикасноста во примената на системот на автоматското управување кај големите трактори се намалува во споредба со зголемувањето на моќта и на масата на тракторот, преносот на сигналите од мерниот претворувач до управувачкиот уред е проследен со загуби, затворените кабини бараат флексибилен пренос на сигналот, не е доволен квалитетот на регулирањето, ракувањето и дотерувањето е неконформно и не е можно оптимално управување со режимот на работата на агрегатот. Како одговор на сите наведени проблеми, решението е побарано во развитокот на електронско хидрауличниот систем.



Сл. 26 Електронско хидрауличен систем „Bosch“

1, 2, 3-главен вентил, 4-радар, 5-сензор за брзина, 6-сензор за сила,
7-сензор за притисок, 8-хидрауличен цилиндар, 9-сензор за положба,
10-контролна табле EHR напред, 11-контролна табла EHR назад,
12-електроника, 13-далечинско управување, 14-сензор за положба,
15-сензор за положба

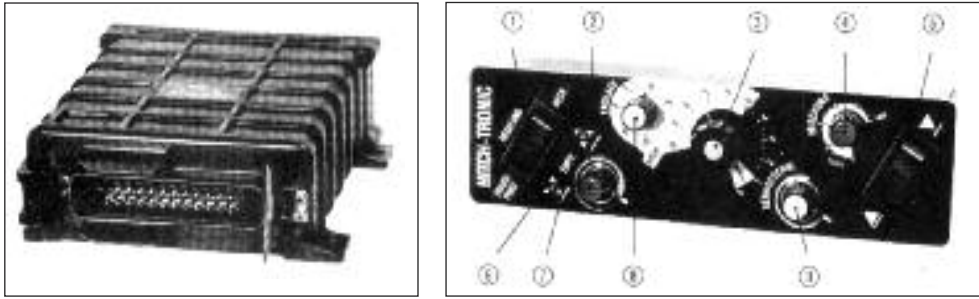
Електронскохидрауличниот систем обезбедува користење на квалитетни мерни елементи, нивно лесно поставување и обработка на сигналите.

Електронско хидрауличниот систем го произведуваат повеќе познати фирми, како што се: Bosch, Mita, Rexroth, а се вградуваат во некои типови трактори, и тоа: Fendt, Massey Ferguson, Deutz, Stayer, Renault, Fiat и др. Овој систем обезбедува регулирање на силата во тракторските лостови (збир на сили во долните или збир на сили во горните лостови) и на положбата на приклучната машина во однос на тракторот. Со континуирано регулирање на односот (мешање) на сигналот на силите и положбата се остварува комбинирано (мешовито) регулирање. Системот може да работи само во режимот на регулирање на силата или само во положбата. Покрај автоматското регулирање предвидено е и рачно управување: подигање и спуштање на приклучната машина, надворешно рачно управување со команди поставени на браниците на тракторот.

Примената на електронскиот хидрауличен систем, покрај подобро регулирање, овозможува и полесно ракување при изборот на видот на регулирањето и зададената вредност. Со помош на овој систем, за разлика од класичниот хидрауличен систем, приклучната машина полесно и поедноставно се подига во транспортна положба, како и нејзиното враќање во работна положба на претходно зададената вредност – со притискање на тастерот. Освен тоа, електронскиот систем овозможува континуирано регулирање на осетливоста и на брзината на спуштањето на приклучната машина со помош на потенциометри, кои се наоѓаат на командната табла.

Електронскиот хидрауличен систем се состои од три сензора. Двата сензора ја мерат влечната сила на долните две точки на лостовите од хидрауличниот систем, а едниот сензор ја мери положбата на лостовите, кои се задвижуваат од два хидраулични цилиндри. Информацијата од сензорите се обработува во компјутерот (4), кој што е поставен во кабината. Комбинираниот сигнал од сензорите се одведува кон еден од влезовите на операциониот засилувач, а на другиот влез на засилувачот рачно се задава височината, која системот треба да ја прифати. Ако на излезот од засилувачот се појави разлика, компјутерот го активира хидрауличниот распределувач, кој ги задвижува хидрауличните цилиндри, се дотогаш додека хидрауличниот систем не ја заземе зададената положба.

Кај електронскиот хидрауличен систем, хидраулични елементи се: хидраулична пумпа, електромагнетен хидрауличен регулатор и хидраулични цилиндри, а електронски елементи се: електронска команда, компјутер, сензор за положба, сензор за сила и далечинска електрична команда. Командите кои се сместени во кабината на тракторот се прикажани на (Сл. 27).



Сл. 27 Компјутер и командна табла на електронско - хидрауличниот систем

1-прекинувач со три положби (транспортна, работна и далечинска),
 2-копче за фина регулација, 3-висина на дигањето, 4-копче за одбирање на системот на регулација, 5-прекинувач за дигање и спуштање на машината,
 6-оптички индикатор на спуштањето, 7-оптички индикатор на дигањето,
 8-копче за ограничување на висината на дигањето,
 9-копче за ограничување на брзината на спуштање

Кога тракторот не работи, електрониката е исклучена, а положбата е блокирана. Откако ќе стартува тракторот, положбата се уште е блокирана. Деблокирањето се врши на тој начин што копчето (4) се става на положбата за регулирање, а прекинувачот (5) во положба за спуштање. Потоа со лесно вртење на копчето (3) се врши деблокирање на лостовите. Далечинското командување се врши со вклучување на прекинувачот (1) во третата положба - далечинска команда. Транспортирањето на приклучните машини се врши со помош на копчето (3), со кое машината се доведува на саканата висина, а прекинувачот (1) се поставува во транспортна положба, со што се вклучува блокадата.

За време на работата на тракторот на поле, прекинувачот (1) се поставува на положба - регулирање и со помош на копчето (9) се бира брзината на спуштањето, потоа копчето (2) се става во средна положба, а копчето (4) во положба - регулирање на силата (кај плуговите) или во положба - регулирање на положбата (кај браните).

Со помош на копчето (3) се определува положбата на приклучните машини (за орање се поставува на полето од 3 до 4). Ако за време на орањето отстапува зададената длабочина, во тој случај со вртење на копчето (4) во десно се меша и регулирањето на положбата. Во случај на зачестено отстапување на регулираната длабочина, копчето (2) се завртува налево. На крајот од парцелата се вклучува прекинувачот (5) за подигање, а откако ќе сврти тракторот, на почетокот на површината се притиска прекинувачот (5) за спуштање без повторно регулирање.

Со електронско хидрауличниот систем може да се врши електронско регулирање на:

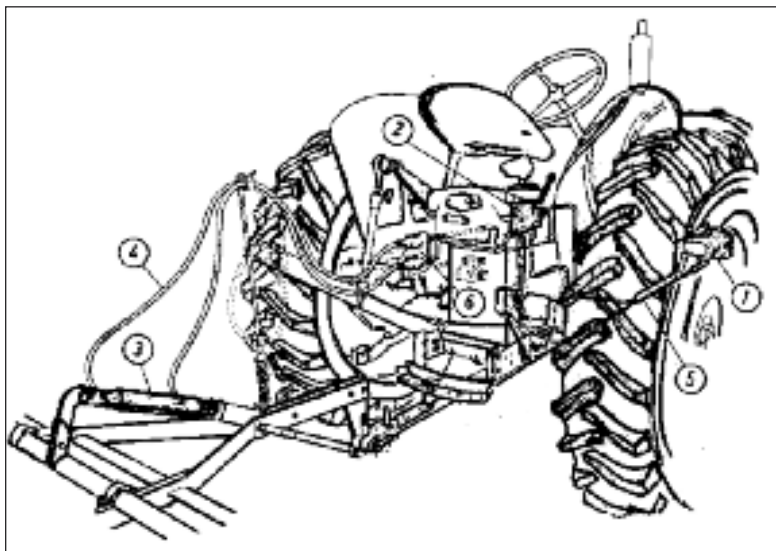
- силата на отпорот на приклучните машини,
- положбата на приклучните машини,
- мешовито регулирање (бесстепен однос на силата и положбата),
- пливачки од на приклучните машини,
- регулирање на регулирањето (брзина на реагирање),
- ограничување на подигањето од средна до горна положба,
- оптички индикатор за дигање и спуштање и
- далечинска команда за дигање и спуштање.

Хидрауличниот систем на тракторот се командува со помош на електромагнетен хидрауличен регулатор, кој потребниот проток на маслото од хидрауличната пумпа го насочува во хидрауличниот цилиндер. Зададените вредности на командната табла и вистинските вредности на сигналот од сензорот за сила и сензорот за положба се одведуваат до компјутерот. Како резултат на задачите и вистинските вредности на регулираните величини настапува регулационо отстапување (сигнал на грешка), која се користи за формирање на сигналот за управување со хидрауличниот вентил.

ХИДРАУЛИЧНА ИНСТАЛАЦИЈА ЗА ПРИКЛУЧНИТЕ МАШИНИ

Современите универзални трактори имаат хидраулична инсталација која служи за снабдување со масло и за погон на различни потрошувачи, како што се: хидраулични цилиндри на полуносените и влечените машини, хидрауличните мотори, хидрауличните цилиндри на кипер приколките и др. На приклучните машини можат да бидат вградени еднонасочни и двонасочни хидраулични цилиндри, па инсталацијата може да работи еднонасочно и двонасочно.

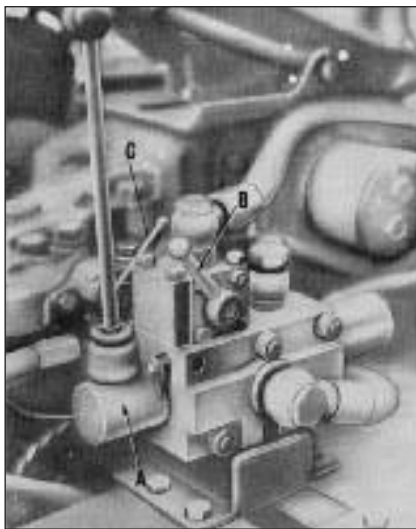
Хидрауличната инсталација може да биде изведена во две варијанти: со една запчеста пумпа и со заеднички разводник за масло и со две посебни пумпи, каде што едната се користи за основниот хидрауличен систем, а другата за снабдување на цилиндрите со масло. Овој систем има предност, зашто може да се работи со основниот и со помошниот хидраулик. Хидрауличниот уред со една пумпа може да ги снабдува надворешните цилиндри, како што е, на пример киперприколката. Хидрауличната инсталација (Сл. 28) за напојување на приклучните машини со одвоена пумпа се состои од следните делови: резервоар за масло, пумпа за масло, разводник за масло, хидрауличен цилиндер со клип, цевководи и цревоводи со спојка за брзо закачување.



Сл. 28 Хидраулична инсталација за напојување на надворешните хидраулични цилиндри

1-пумпа за масло, 2-разводник за маслото, 3-хидрауличен цилиндер, 4-цевковод, 5-цевковод, 6-контактни спојки

Помошен хидрауличен систем. При работа со овој систем се користи разводникот (А) (Сл. 29). На тракторите од производството на ИМТ е поставен од левата страна на возачот. Со поместување на командната рачка напред - назад се одведува хидрауличното масло во работниот цилиндер на приклучната машина или орудието, од едната или другата страна на клипот. Кога рачката е во средна положба, движењето на клипот на приклучната машина се сопира. На разводникот се наоѓа славина (В). Славината со еден цевковод е поврзана за работниот цилиндер на приклучната машина, а со другиот цевковод за резервоарот од тракторот. Кога командната рачка на славината ќе се помести напред во положба (затворено), маслото се одведува кон работниот цилиндер. Оваа положба е за работа на цилиндерот со двојно дејство. Кога командната рачка на славината ќе се помести назад во положба (отворено),



Сл. 29 Помошен хидрауличен систем

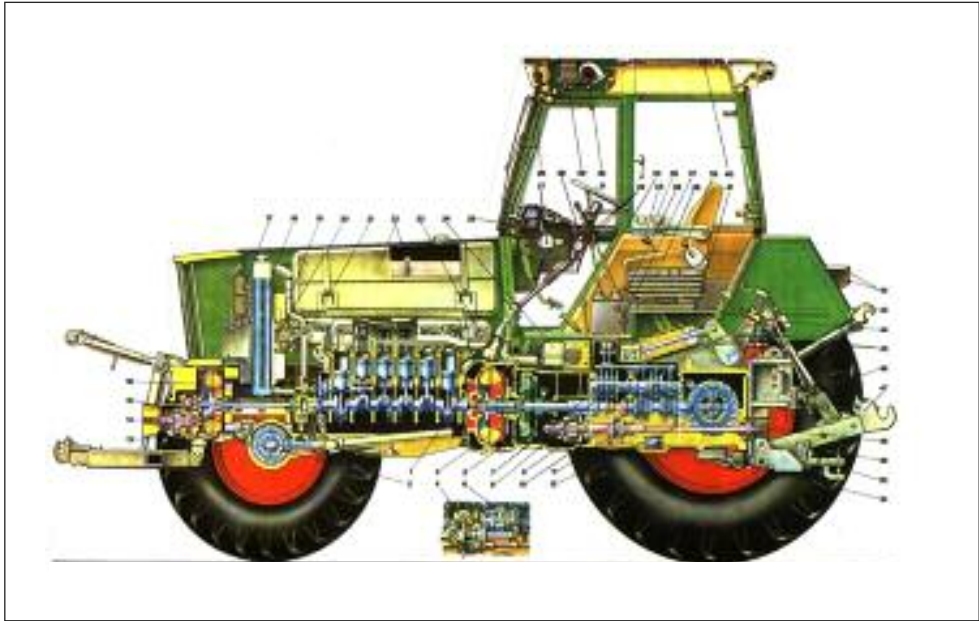
маслото се одведува кон резервоарот. Оваа положба е за работа со цилиндри со едноструко дејство (кипање на товар од приколка). Кога сакаме брзо извршување на работата (брзо кипање на товарот од приколката и др.) се користи рачката на славината - С (таа се наоѓа на капакот од хидрауличниот систем) со која може да се поврзи основниот хидрауличен систем на тракторот со хидрауличната инсталација за приклучната машина.

ТРАКТОРИ СО ДВА ХИДРАУЛИЧНИ СИСТЕМИ

Прв трактор на кој се вградени два хидраулични системи е тракторот Intrak-2005, производство на фабриката Deutz од Келн, Германија. Во усовршувањето на овој трактор работеле повеќе фабрики и тоа: Rau, Fahr, Accord und Hassia.

Тракторот има два хидраулични системи кои се независни еден од друг. Задниот хидраулик има пумпа која создава притисок од 175 bar со капацитет од 30 l/min. Овој хидрауличен систем има потполно нов начин на регулација на работната длабочина.

Регулацијата се извршува со притисок на маслото во двата хидраулични цилиндри. Ваков начин на регулација за прв пат е применет кај тракторите. Предност на ваквата регулација е што дава можност возачот во својата кабина да добива податоци за работната длабочина на плугот, при што е потребно да се симнува од тракторот и да врши директно мерење на длабочината на браздата. Исто така, предност на овие тракторите што на задниот хидраулик се прикачува сеалка, ѓубрерастурачка или прскалка, а на предниот хидраулик се поставува бункер за семе, ѓубре или средство за заштита на растенијата од болести и штетници. Кога за време на работата ќе се испразни сандакот на сеалката, ѓубрерастурачката или резервоарот од прскалката, без да застане тракторот може да се изврши префрлање на семето, ѓубривата или средството за заштита од бункерот во сандакот за семе, ѓубрерастурачката или резервоарот на прскалката. На тој начин се заштедува време и се зголемува продуктивноста.



Сл. 30 Трактор Fendt со преден и заден хидрауличен систем

1.4. ОПРЕМА НА ТРАКТОРОТ

Со цел за поуспешно оспособување на тракторот за вршење на различни работни операции, односно за работа со што поголем број на приклучни машини и орудија, секој производител на трактори предвидува богат асортиман на опрема.

Во опрема на тракторот спаѓа:

1. Кабина,
2. Седиште,
3. Брза спојка за закачување на приклучните машини и
4. Опрема за зголемување на влечните својства на тракторот:
 - тегови,
 - полнење на пневматиците со течност,
 - челични рамки со канџи,
 - синџири,
 - поместувачки челични фаќачи,
 - полугасеници и
 - тркала за култивација.

КАБИНА

Следејќи го движењето на современото механизирано земјоделско производство, а со оглед на се поголемата примена на тракторите, како и барањата поставени со прописите за безбедност на сообраќајот, тракторите мора да бидат опремени со кабина или со заштитна рамка.

Кабината на тракторот го опкружува работното место на возачот, па поради тоа има значително влијание брз неговото здравје. Кабината го заштитува возачот од студ, ветер, дожд, снег, прав и др.. Според конструкцијата постојат три видови кабини, и тоа:

- кабина со основна рамка со платно и со прозорци од пластична материја,
- метална кабина со секурит или триплекс - стакло и
- сигурносна кабина со секурит - стакло.

Кабината со платно најмалку го заштитува возачот, штитејќи го возачот непосредно од дожд и ветер. Металните кабини, за разлика од платнените, повеќе го заштитуваат возачот. Имаат две врати на кои е поставено триплекс или секурит-стакло. Во случај на кршење на стаклото триплекс-стаклото само пука, а не се распаѓа, додека секурит стаклото се распаѓа на ситни парчиња, со што се спречува повредувањето на возачот.

Сигурносните кабини по изглед се исто како и претходните кабини, а се разликуваат по тоа што основниот дел од конструкцијата е димензиониран така, во случај на превртување на тракторот, да не дојде до повреда на возачот. Металните кабини се монтираат на тракторот преку гумени амортизери кои не дозволуваат осцилациите од моторот и од трансмисијата да се пренесат на кабината. Некои кабини имаат вграден посебен слој за изолација од бучава. Во таквите кабини бучавата е намалена при што возачот може без напругнувања да слуша музика од радиоприемник. Во таквите кабини бучавата нема никакво влијание врз нервниот систем и не доаѓа до оштетување на органите за слух. Постојат херметички затворени кабини, во кои обично се поставува уред за климатизација кој служи за регулирање на температурата во кабината по желба, независно од надворешната температура и од годишното време. Овие кабини се снабдени и со уред за филтрирање на воздухот, кој се сместува во горниот дел на кабината. Овој уред има задача, на пример, ако тракторот е агрегиран со прскалка, за заштита на растенијата, да не дозволува во кабината да навлегуваат отровните материји, односно филтерот во себе ги задржува тие материји, а во кабината влегува чист воздух.

Секоја кабина мора да има што повеќе остаклени површини за да се овозможи добар преглед на патот за време на транспортот и добар преглед на приклучните машини при извршување на различни работни операции.

На предното стакло од кабината се поставува бришачот на стаклото. Бришачот на стаклото го чисти стаклото од дожд, снег и прашина. Метлицата на бришачот завршува со гумена површина со помош на која се чисти стаклото. Стаклото најчесто се загадува иако не паѓа дожд и не е можно да се исчисти со сув бришач. За да може да се олесни работата на бришачот, во кабината се вградува посебен пластичен сад за течност со уред за прскање на течноста. Уредот за прскање најчесто се состои од клип кој го компримира воздухот, па со помош на воздухот од пластичниот сад ја исфрла течноста преку млазникот и го мие стаклото.

Погонот на бришачот на стаклото може да биде различен, но најчесто се користи механички погон со електромотор. Електромоторот е со еднонасочна струја, чиј број изнесува $2000 - 3000 \text{ min}^{-1}$, кој со помош на редуктор бројот на вртежите ги редуцира на $35 - 50 \text{ min}^{-1}$. Со помош на редукторот бришачот се задвижува лево и десно.

Заштитната рамка е наменета да го заштитува возачот на тракторот во случај на евентуално превртување на тракторот. Имено, во случај на превртување на тракторот заштитната рамка има функција да обезбеди слободен заштитен простор за телото на возачот, во кој не може да дојде до потешки повреди. Исто така рамката го заштитува и самиот трактор при евентуално превртување и не дозволува повеќекратно превртување доколку дојде до превртување на бочен наклон.

Заштитната рамка кај тракторите најчесто претставува заварена челична конструкција од профили. На сите критични места рамката е засилена. На горниот дел од заштитната рамка се поставува лесен лимен покрив. Врската на заштитната рамка со тракторот се остварува со завртки.



Сл. 31 Сигурносна кабина кај Fendt тракторите

СЕДИШТЕ

Седиштето служи за удобно сместување на возачот за време на работата. Бидејќи тракторот работи по нерамен терен, возачот постојано е изложен на осцилации и удари кои штетно дејствуваат врз неговото здравје (доаѓа до деформација на рбетот, губење на слухот, заболување на желудникот и др.).

Наједноставно седиште е металното, а нешто подобро е седиштето со една или две спирални пружини. Основна задача на пружината е да го намали забрзаното вертикално поместување на телото, кое настанува како последица на наглото подигање и спуштање на тракторот за време на поминување преку нерамни површини. За да може тоа да се оствари, пружината мора да биде еластична. Еластичноста не смее да биде пречекорена, бидејќи пружината, во тој случај при поголемо оптоварување доаѓа во својата гранична положба и на тој начин предизвикува директни удари.

Човекот за време на возењето најмалку се заморува ако седи исправено и ако сите команди му се на дофат на рацете, така што не мора да се наведнува ниту напред, ниту настрана. Исто така, не треба целата маса на телото да дејствува на седиштето, туку дел од неа треба да дејствува и на нозете. За да се спречат хоризонталните осцилации кај современите трактори се вградуваат седишта со паралелограмски уред, а за ублажување на вертикалните осцилации се вградуваат хидраулични амортизери. Таквите седишта овозможуваат пристап кон воланот, а со завртки се регулира напонот на пружината во зависност од масата на возачот. Кај некои седишта може да се врши и висинско регулирање во зависност од висината на возачот.



Сл. 32 Active Sead седиште кај John Deere тракторите

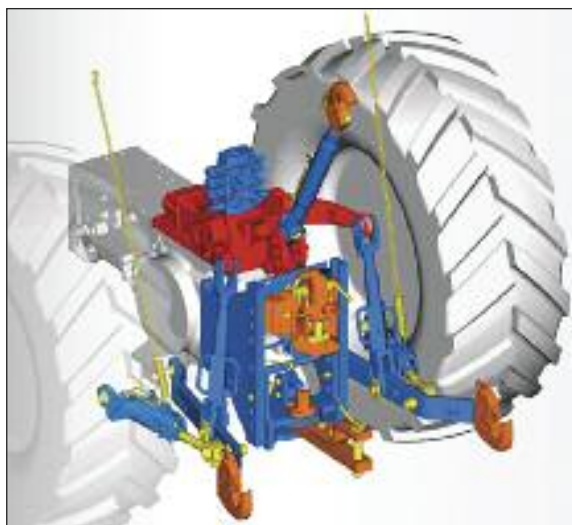
- 1-сензор за забрзување,
- 2-погонски склоп,
- 3-помошен резервоар за воздух,
- 4-склоп на управувачкиот вентил,
- 5-контролна единица,
- 6-склоп на управувачкиот вентил,
- 7-сензор за положба

БРЗА СПОЈКА ЗА ЗАКАЧУВАЊЕ НА ПРИКЛУЧНИТЕ МАШИНИ

Познати се тешкотиите при приклучувањето на приклучните машини за трозглобната хидраулична потегница кај тракторите, поради што за приклучување често се потребни две лица, особено ако се работи за нерамен терен.

За да се избегнат овие тешкотии и да му се овозможи на возачот тоа да го прави без да се симнува од тракторот, се конструирани брзи спојки (Сл. 33).

Секој лост од хидрауличниот систем е поврзан со хидрауличен цилиндер и со негова помош може да се подига и спушта. Брзите спојки се поставени на краевите од трите лостови. Кога тракторот ќе се доближи до приклучната машина двата долни лоста се доведуваат во висина на ракавците од приклучната машина со помош на хидрауличните цилиндри, а потоа се вклучуваат брзите спојки. Откако ќе се прикачат долните лостови, горниот лост телескопски се извлекува под дејство на хидрауличниот цилиндер и кога ќе се израмни со приклучокот се затвора брзата спојка. Со сето тоа командува возачот од кабината на тракторот.



Сл. 33 Брза спојка за закачување
на приклучните машини

ОПРЕМА ЗА ЗГОЛЕМУВАЊЕ НА ВЛЕЧНИТЕ СВОЈСТВА НА ТРАКТОРОТ

Една од поголемите тешкотии на кои се наидува при користењето на тракторите е да се постигне добра атхезија на тркалата со подлогата, со цел потполно да се искористи моќта на моторот, односно да се постигне најголема влечна сила.

Оптоварувањето на задните тркала има многу големо значење на атхезијата. Колку е поголемо оптоварувањето на задните погонски тркала во толкава мерка атхезијата е поголема.

Со оптоварувањето не треба да се претерува. Ако се додаде поголема маса, тогаш многу моќ ќе се троши за влечење на тракторот, а може и моторот во некои случаи да се оптовари. Ако пак оптоварувањето е многу мало, тогаш погонските тркала ќе пролизгуваат. Поради тоа е потребно да се определи најсоодветното оптоварување.

Постојат два основни начина за зголемување на влечната сила на тракторот:

- со зголемување на коефициентот на триењето меѓу пневматиците и подлогата, односно со зголемување на атхезијата и

- со зголемување на масата на погонските тркала

Коефициентот на триењето може да се зголеми со примена на пневматици со поголеми димензии, а при работата на мека и влажна почва треба да се користат пневматици со поизразени ребра. Уште поголема влечна сила се добива при погон на сите четири тркала. Во овој случај за влечење се користи и масата на предниот мост. Кај тракторите со погон на задните тркала масата на предниот мост не учествува во влечењето, туку се јавува како баласт кој создава дополнителен отпор.

Кај тракторите со погон на задните тркала, кај предните тркала постојат неколку можности за зголемување на влечната сила, а тоа се: користење на синцири, канци, челични рамки, полугасеници и дополнителни решеткасти тркала. Сите овие додатоци ја зголемуваат атхезијата. Синцирите и рамката се најефикасни при влечење на тракторот на снег и замрзнат терен, додека полугасениците и канците најдобро е да се користат на меки и влажни почви.

Масата на погонските тркала може да се зголеми со додавање на тегови и полнење на пневматиците со течност.

Тегови за предните и задните тркала. Одредени случаи при користењето на тракторите бараат да се зголеми масата која паѓа на предните и на задните тркала. Зголемувањето на масата на предните тркала се користи во сите случаи кога постои опасност од подигање на предните тркала (при работа со дисков култиватор, орање на поголема длабочина и др.). Зголемувањето на масата на задните тркала се користи за зголемување на влечните способности на тракторот, односно за работа со приклучни машини кои создаваат голем влечен отпор (орање на поголеми длабочини).

За оваа цел се користат тегови, кои се така профилирани да можат многу брзо лесно да се стават и симнуваат од тракторот. Поврзувањето на теговите со тркалата се врши со завртки. Не се препорачува користење на било кои типови на тегови на тракторот, бидејќи тие се поставуваат на дискот од погонското тркало и мора да бидат центрирани.

Полнење на пневматиците со течност. Во извесни случаи на работа каде што е потребно поголемо оптоварување на погонските тр-

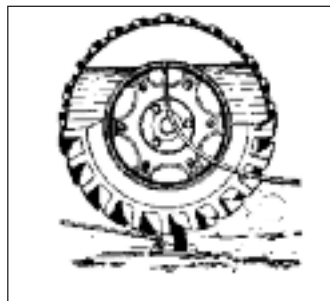


Сл. 34 Тегови кај тракторот Claas

кала, покрај оптоварувањето со тегови се препорачува полнење на задните пневматици со течност. Течноста во пневматиците дејствува како пригушувач и ги намалува ударите за време на движењето на тракторот. Најчесто како течност се користи водата.

Водата која се користи при полнењето на пневматиците, се користи од водоводната мрежа, или се уфрла со помош на пумпи преку специјален вентил, кој овозможува излегување на воздухот од пневматикот и влегување на водата. Пневматиците се полнат со вода 70 - 80 % од нивниот волумен. Остатокот на просторот од 20 - 30 % е исполнет со воздух.

Полнењето на пневматикот со вода се врши преку вентилот кој служи за нормално пумпање на пневматиците со воздух. За време на полнењето (Сл. 35) вентилот мора да се наоѓа во крајната горна положба. При полнењето треба да се води сметка за слободното излегување на воздухот од пневматикот. За да се забрза процесот на полнење, корисно е полнењето да се врши преку посебна сонда, која овозможува истовремено полнење на водата и излегување на воздухот.



Сл. 35 Полнење на пневматикот со вода

Ако полнењето на пневматикот се врши преку зимскиот период, односно ако е предвидено тракторот да работи на температури под 0° С, наместо чиста вода треба да се користи антифриз или раствор на готварска сол. Со тоа се спречува смрзнување на водата во пневматиците.

Кај пневматиците на тракторот ИМТ-533 со димензии 10 x 28, во еден пневматик на задните тркала треба да се сипа 110 л вода, со тоа атхезионата маса на тракторот се зголемува за околу 220 kg. Доколку пневматикот се полни со готварска сол, во тој случај растворот треба да има 94 л вода и 32 kg готварска сол. На овој начин атхезионата маса се зголемува за 252 kg.

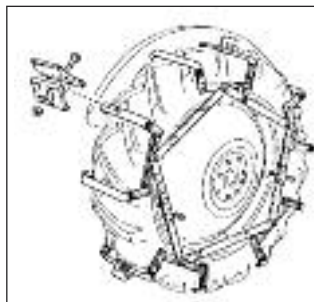
Пневматиците во зимскиот период можат да се полнат со калциум хлорид. Садот во кој се става растворот треба да биде подигнат на висина од тракторот. При подготовката на растворот, секогаш калциумот хлорид се сипува во водата, а никогаш обратно, бидејќи доаѓа до бурна реакција. При подготовката растворот се загрева, па вака загреан не треба да се сипува во пневматикот, туку треба да се почека да олади.

При полнењето на пневматикот тракторот се подига, се одвртува вентилот и се става во положба вентилот да стои на долната страна. Водата истекува сама од себе се додека нивото не се изедначи со вентилот. Потоа се става комбинираниот вентил, така што цевката за испуштање на воздухот ќе го достигне дното, а преку цевката се компримира воздух од компресорот. Компримираниот воздух го истиснува заостанатото количество на вода низ цевката. По истиснувањето на водата повторно се става вентилот за воздух и пневматикот се исполнува со воздух на пропишаната вредност.

Челични рамки со канџи. При извршувањето на различни работни операции во земјоделството и шумарството, а особено при работа на лизгави терени каде што атхезијата е намалена, а движењето често е проследено со голем процент на лизгање на погонските тркала. Бидејќи при лизгањето погонските тркала некорисно трошат еден поголем дел од моќта на моторот, што неповолно се одразува на потрошувачката на гориво и на економичноста при работата, за да се спречи оваа појава се користат челични рамки со канџи, кои се ставаат на погонските тркала (Сл. 36).

Канџите можат да се поставуваат на секое второ ребро или на секое ребро. По поставувањето челичната рамка треба добро да се стегне, бидејќи во спротивно доаѓа до трошење на пневматиците, а е можно и откачување на рамките при вртење на тракторот или при работа на бочен наклон.

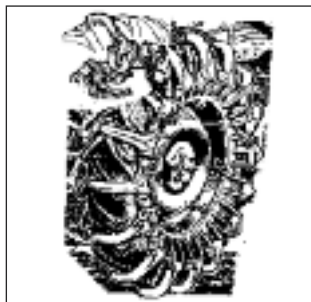
Бидејќи рамките со канџи практично не предизвикуваат трошење на пневматиците, сепак при работата треба да се внимава на брзината на движењето. Се препорачува да се користи бавниот од на степенот на пренос. Исто така треба да се води сметка за терените по кои се движи тракторот. Не треба тракторот со челичните рамки да се движи по тврди патишта, бидејќи ќе дојде до оштетување на канџите.



Сл. 36 Челични
рамки со канџи



Сл. 37 Синџири



Сл. 38 Челични
фаќачи

Синџири за пневматиците. Порано, додека не бил усовршен хидрауличниот систем на тракторите и додека не постоеле трактори со погон на сите четири тркала, синџирите наоѓале поширока примена. Меѓутоа, денес се користат само за посебно тешки услови при работата, како на пример: за транспорт по калливи терени, при орање и транспорт на терени со наклон и при движење по замрзнати патишта во зимскиот период. Користењето на синџирите до израз доаѓа при користење на истрошени пневматици.

На (Сл. 37) е прикажана една конструкција на синџири кои се користат кај тракторите. Средните алки (1) на синџирот служат за држење на тркалата во патеката, а со своите косо поставени алки (2) се допираат со подлогата.

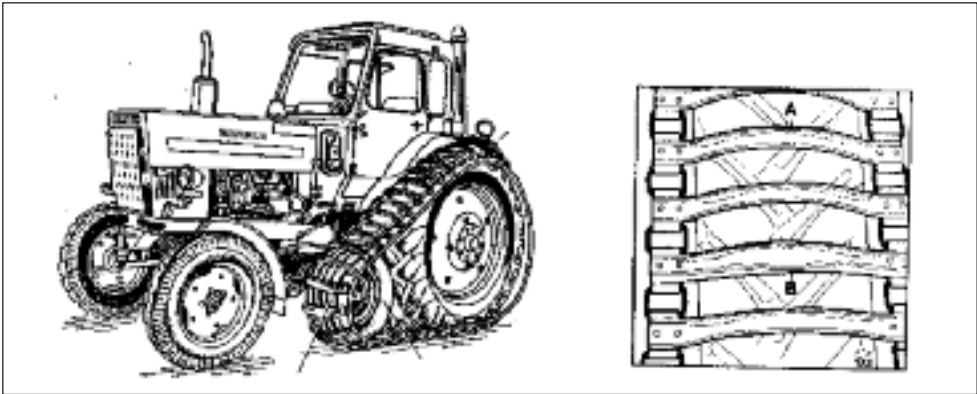
Поместувачки челични фаќачи (Сл. 38), За време на движењето на тракторите по калливи терени фаќачите се препорачуваат и го опфаќаат пневматикот, со што се зголемува адхезијата со подлогата. Оваа опрема наоѓа примена повеќе при користење на тракторот при транспорт, кој се движи по меки терени и тврди патишта. При движење на тракторот по тврда подлога постои можност за преклопување на фаќачите кон оската на тракторот (како што е прикажано на горниот дел од сликата).

Полугасеници. Намалувањето на процентот на лизгањето на погонските тркала може да се оствари со користење на полугасеници. Меѓутоа, во овој случај се остварува поголема допирна површина, со што влечните својства на тракторот се зголемуваат. Полугасениците се препорачуваат да се користат при извршување на најтешките работни операции, односно за работа со приклучни машини кои создаваат голем отпор.

На (Сл. 39) е прикажан изгледот на полугасеницата и дел од синџирот. Полугасеницата се поставува на погонското тркало и преку едно помошно тркало, кое конзолно е поврзано за телото на задната полу-

оска од тракторот. За да може помошното тркало да го пренесува рамномерно вртливиот момент по целата површина на полугасеницата, е поврзано преку пружина која може да се регулира.

На сликата каде што е прикажана полугасеницата постојат два вида на алки.



Сл. 39 Трактор со полугасеница

Алките одбележани со (B) се поголеми и имаат мазна брановидна површина во допир со подлогата, а другите рамна (A). Меѓутоа, ако со полугасениците не се предвидува извршување на тешки работни операции (на пример во шумарството), полугасениците можат да се изработуваат само со рамни алки.

Тркала за култивирање. Тркалата за култивирање се користат кај растенијата кои се посеани во редови со помало меѓуредно растојание, како што е шеќерната репка. Се користат во периодот кога растенијата од двата соседни реда го затвораат меѓуредното растојание.

Ако во таквиот посев би влегол трактор со нормално широки пневматици, би ги изгазил и оштетил листовите од растенијата. За таа цел на тракторот се монтираат тесни гумени тркала или тесни челични тркала, кои со острите фаќачи истовремено го копаат појасот на почвата меѓу редовите.

1.5. КАРДАНСКО ВРАТИЛО

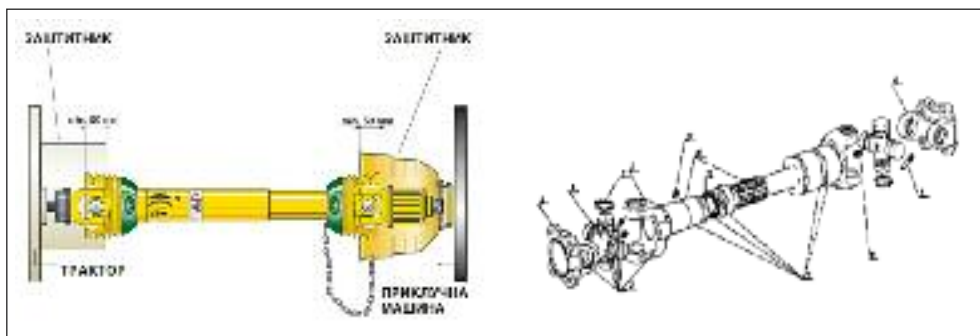
Името карданско вратило потекнува од морепловецот Gerolim Cardan, кој уште во 1550 година користел кружен зглоб над светилката на бродот со цел да го намали нејзиното нишање.

Карданското вратило спаѓа во зглобните преносници кои служат за пренесување на вртливиот момент, односно на моќта во случај кога

вратилото се наоѓа во просторот под извесен агол или за време на работата при променлив агол. При тоа карданското вратило овозможува негово релативно поместување за време на работата, кое може да биде аголно или транслаторно. Основен белег на овие вратила е тоа што вртливиот момент го пренесуваат без никакви загуби.

Карданското вратило кај тракторите се вградува во случај ако тракторот има двоен погон. Во тој случај карданското вратило моќта од трансмисијата ја пренесува за погон на предните тркала. Исто така кога е потребен погон на работните органи на приклучните машини, карданското вратило се приклучува за приклучното вратило и од него го пренесува и предава погонот кога положбата на приклучната машина се менува во однос на тракторот.

Карданското вратило (Сл.40) има два основни подскопа: вратило (1) и кардански зглоб (2) кои се поставуваат на двете страни од вратилото. Карданското вратило кое се вградува во тракторите со двоен погон има два кардански зглоба, кои се соединуваат со телескопско вратило. Со тоа се овозможува карданското вратило да ја менува положбата: подигнување, спуштање и завртување на предниот мост на тракторот. Телескопското вратило се состои од цевкасто вратило кое од внатрешната страна е вжлебано и од полно вратило кое надворешно е вжлебано. Карданското вратило се изработува од подобрен челик и најчесто има кружно прстенест напречен пресек, со што се намалува масата без намалување на неговата цврстина и отпорност кон различните оптоварувања.



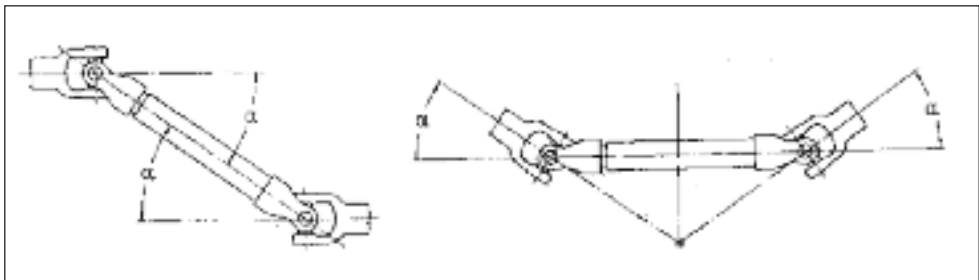
Сл. 40 Карданско вратило

Карданското вратило го прима вртливиот момент на прирабницата (3) и го пренесува на прирабницата (4). Карданскиот зглоб се состои од две вилушки (3 и 5) и крстаста оскичка со лежишта (6). Крстастата оскичка на своите краци има убаво обработени површини на кои се поставуваат игличестите лежишта со своите чашки. На игличестите лежишта (или на затворените лежишта кои сами се подмачкуваат), преку

затинки се навлекуваат отворите од вилушката, а крстастата оскичка со помош на осигурувачи (7) се осигурува од излегување или поместување. Крстестата оскичка е продолжена низ краковите со цел да се потиснува масата за подмачкување на игличестите лежишта. Тие се подмачкуваат преку мазалката (8), која преку канал е соединета со сите краци на крстастата оскичка и игличестите лежишта на неа. Карданскиот зглобен преносник има голем недостаток кој се согледува во променливоста на аголната брзина, а која покажува динамичко оптоварување при работата. Тие оптоварувања се поголеми во колку работниот агол е поголем. За да се избегне ова, на другиот крај од карданското вратило се поставува друг кардански зглоб, при што треба да се внимава вилушките на карданскиот зглоб да се паралелни (особено внимание треба да се обрне при мesteњето). На тој начин нерамномерноста се задржува во рамките на карданското вратило и понатаму рамномерно се пренесува вртливиот момент.

Денес за да се избегне нерамномерноста при пренесувањето на вртежниот момент се користат синхрони зглобни преносници.

За време на работата треба да се настојува карданското вратило при потполно оптоварување да биде под што помал агол, а ако прекршувањето е поголемо и треба да биде, во тој случај оптоварувањето симетрично се распоредува на двата кардански зглоба (Сл. 41).

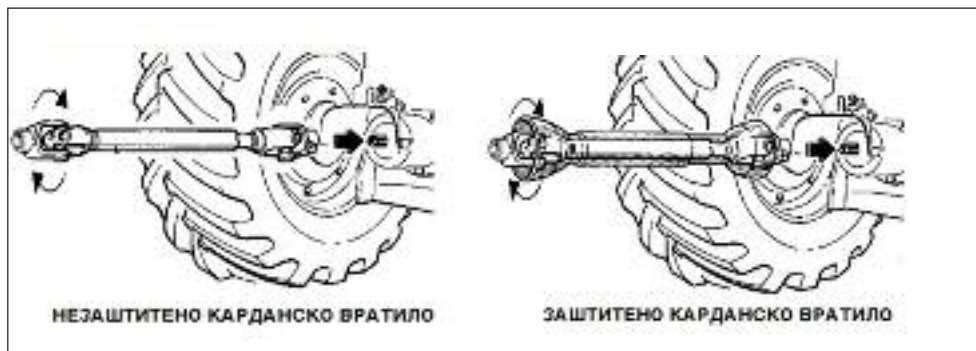


Сл. 41 Симетрична распоредба на оптоварувањето на карданското вратило

При полно оптоварување карданското вратило нема прекинување, а во транспортна положба и при подигање и спуштање на приклучната машина не е значително оптоварено.

Со зголемувањето на аголот на прекршувањето во карданските зглобови се зголемува неуедначеноста во бројот на вртежите, расте оптоварувањето и директно се намалува векот на траењето на поодделните компоненти од карданското вратило.

Секој трактор од понов датум има две приклучни вратила. Задното приклучно вратило се врти во десно односно во правец на вртењето



Сл. 42 Незаштитено и заштитено карданско вратило

на стрелките на часовникот. Предното приклучно вратило може да се врти на десно или на лево.

Профилот на приклучното вратило е различен, а се користат најчесто следните приклучни вратила:

1 3/8	6 жлеба	540 min ⁻¹
1 3/8	21 жлеб	1000 min ⁻¹
1 3/4	20 жлеба	1000 min ⁻¹
6 . 21. 25		540 min ⁻¹
1 1/8	6 жлеба	540 min ⁻¹
1 3/4	6 жлеба	540 min ⁻¹

Бројот на вртежите на приклучните вратила ја одредуваат погонската потреба на приклучните машини. Тој број може да биде различен (380), 540, 720, 1000, или до 1500 min⁻¹.

Вртежниот момент многу се разликува при погон на различни приклучни машини. Видот и типот на карданското вратило го избира (проектира) самиот производител на таа машина и точно ја назначува неговата ознака во упатството за ракување и одржување.

Основното одржување на карданското вратило се состои во визуелна контрола на затегнатоста. За време на возењето на тракторот треба да се наслушува појавата на одредени шумови или удари за време на пренесувањето на вртежниот момент. Многу важно за карданското вратило односно за карданските зглобови е нивното редовно подмачкување. При пуштање во работа или секои 8 часа работа треба да се подмачкува со маст со најдобар квалитет. Пред секое подмачкување неработено карданско вратило треба да се исчисти и подмачка. Ако карданското вратило се користи преку зимата, потребно е да се премачка заштитната цевка со маст, за во случај на замрзнување да не блокира.

1.6. СИСТЕМ ЗА СОПИРАЊЕ

Системот за сопирање има задача да ја намали брзината на возилото, да овозможи потполно сопирање и да го осигура возилото од поместување при мирување (паркирање). При извршување на различни агротехнички операции се јавува потреба за свртување на машинскиот агрегат со што помал радиус. За таа цел, кај тракторите се користат поединечни сопирачки, односно, ако агрегатот се врти влево тогаш се користи левата сопирачка и обратно. Вакво сопирање се користи при бавно движење на тракторот (на краевите од парцелата, при орање, култивирање и сл.). Меѓутоа, при побрзо движење на тракторот по пат или в поле, не е дозволено поединечно сопирање, зашто во спротивно би дошло до непожелни последици (превртување на тракторот и сл.).

Кога се извршуваат некои агротехнички операции при транспорт, сопирањето се извршува истовремено на сите тркала на кои се поставени сопирачки.

Системот за сопирање е еден од најважните системи на моторното возило од аспект на безбедноста на сообраќајот. Поради сложените задачи и строгите барања, системот за сопирање претставува сложен систем, составен од повеќе потсистеми:

- работна сопирачка,
- помошна сопирачка,
- паркирна сопирачка и
- дополнителни сопирачки.

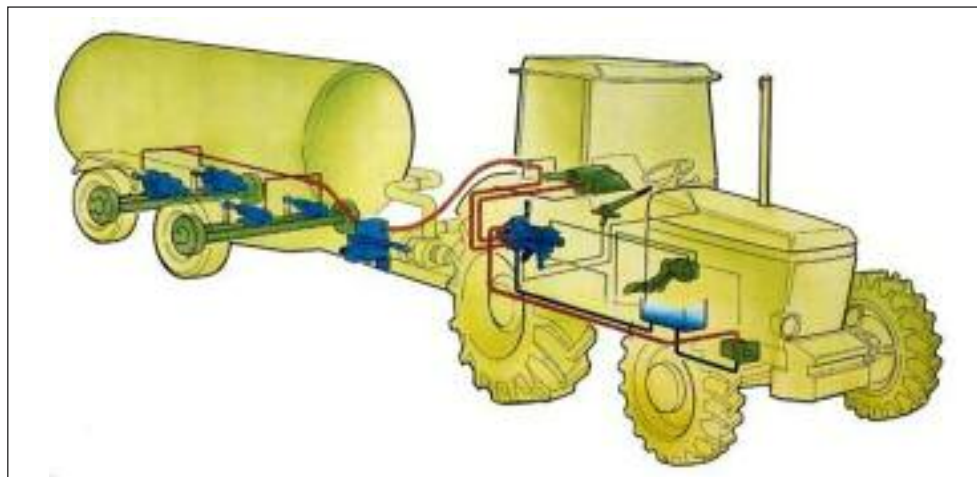
Работната сопирачка ги извршува најважните задачи, односно треба на возачот да му се овозможи да го сопре возилото на сигурен, брз и ефикасен начин, без оглед на брзината на движењето, наклонот на теренот и оптоварувањето на возилото.

Помошната сопирачка се користи исклучиво заради зголемување на безбедноста на возилото во сообраќајот, односно заради остварување на поголема сигурност на системот за сопирање. Нејзина задача е да обезбеди сопирање во случај ако дојде до откажување во потсистемот на работната сопирачка.

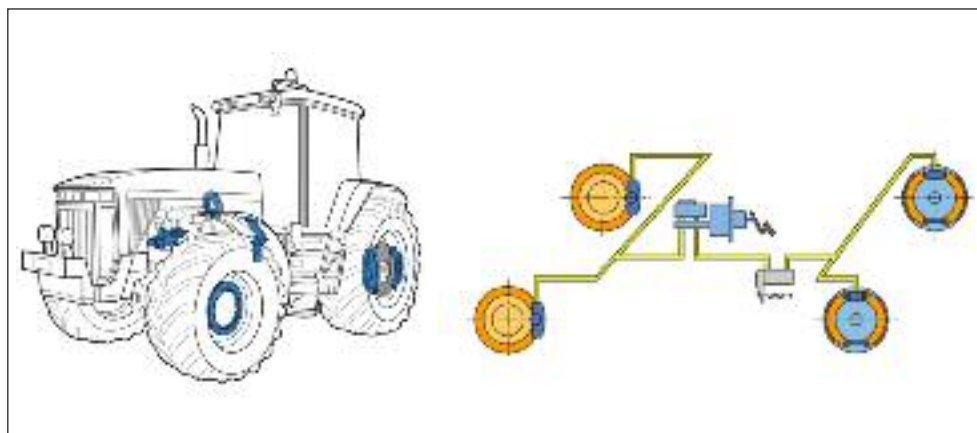
Паркирната сопирачка има задача да обезбеди трајно сопирање на возилото во место т.е. паркирно сопирање. Доколку оваа сопирачка може да се активира при движењето на возилото, таа може да ја преземе задачата на помошната сопирачка. Во таков случај помошната и паркирната сопирачка претставуваат една целина.

Дополнителната сопирачка првенствено е наменета за благо и долготрајно сопирање при движење на возилото по подлоги надолни-

на. Поради тоа, таа е задолжителна само кај возилата со поголема маса преку 5-7 т.



Сл. 43 Хидрауличен систем и систем за сопирање кај тракторски агрегат



Сл. 44 Хидрауличен систем за сопирање кај трактор

Кај тракторите се користат два потсистема и тоа: работна сопирачка и паркирна сопирачка.

Вообичаено под сопирање се подразбира заокружена целина од педалот на сопирачката до тркалата, во кои се реализира сопирањето. Меѓутоа, ако се анализира целиот процес на сопирање, може да се каже дека интегралната целина на системот за сопирање ја сочинуваат:

- командниот механизам,
- преносниот механизам (инсталација),
- сопирачките (извршен механизам).

Командниот механизам може да се активира со нога или со рака. Вообичаено командниот механизам се состои од педал и повратна пружина. Силата со која возачот може да притиска на педалот од работната сопирачка, со што се создава сопирање, кое со закон е дефинирано и за патнички автомобили, изнесува 500 N, за товарни возила и автобуси 700 N. Додека на рачната сопирачка потребно е да се дејствува со сила од 400 N за патнички и 600 N за товарни возила и автобуси, за да се постигне ефикасно сопирање.

Преносниот механизам има задача добиениот импулс од командниот механизам да го пренесе до извршниот механизам - сопирачката. Овој механизам може да биде изведен на различни начини, во зависност од начинот на обезбедувањето на потребните сили за активирање на сопирачките.

Сопирачките претставуваат извршен механизам на системот за сопирање. Со помош на нив се реализира триењето меѓу фрикционите облоги и барабанот, односно меѓу плочата и дискот, а со тоа и сопирање на тркалата.

Според начинот на пренесување на силата од командниот механизам (педалот) до тркалата, сопирачките се делат на:

1. Механички,
2. Хидраулични,
3. Пневматски (воздушни).

Механичките сопирачки кои најчесто се употребуваат кај тракторите, според видот на работниот дел се делат на:

- сопирачки со барабан и со внатрешни стапала,
- сопирачки со лента,
- сопирачки со дискови.

Хидрауличните сопирачки се делат на:

- барабан сопирачки и
- диск сопирачки.

Хидрауличните сопирачки како барабан така и диск, можат да бидат со серво уред и без сервоуред. Сервоуредот може да работи на принцип на потпритисок и се применува кај хидрауличните сопирачки и на принцип на натпритисок кој се применува кај пневматските сопирачки.

За да се сопре возилото, потребно е да се дејствува на него со друга сила, која ќе има поголем интензитет и ќе дејствува спротивно од силата на движењето. Силата за сопирање се создава со помош на триењето меѓу неподвижните делови (фрикционите облоги) и подвижниот

дел (барабанот или дискот). Така меѓу овие површини се создава момент на сопирање кој е поголем од погонскиот момент. При вртењето на тркалата, силата на сопирање е помала, бидејќи коефициентот на триење при тркалање е помал од коефициентот на триење при лизгање. Во моментот кога возачот ќе го активира системот за сопирање тркалата престануваат да се вртат, а возилото продолжува да се движи поради инерцијалните сили, при што во тој момент меѓу тркалата и подлогата се создава триење при лизгање. Силата на сопирање расте и по краткото лизгање на тркалата ја совладува инерцијалната сила и возилото застанува.

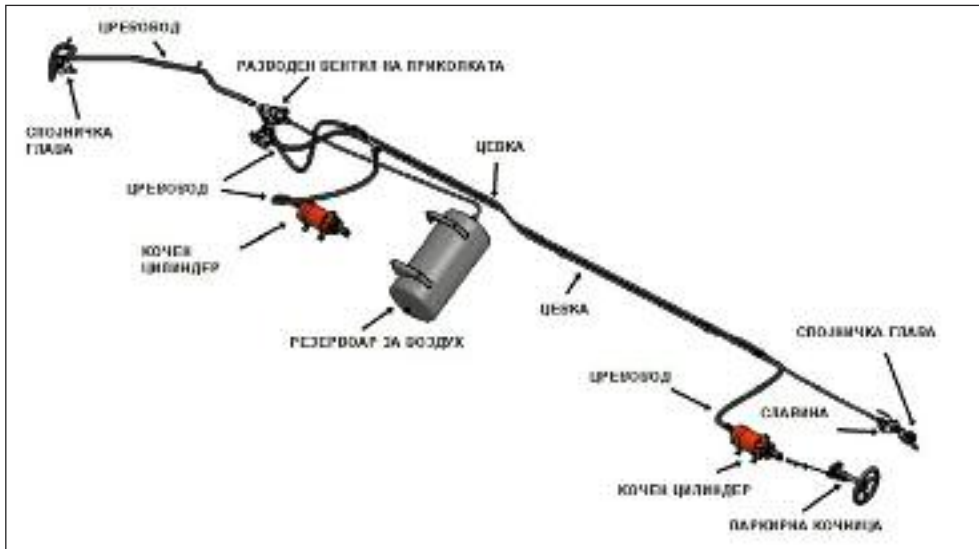
Кај поголем број на трактори се употребуваат механички сопирачки, меѓутоа, ако тракторот се користи за транспорт по пат, задолжително треба да има вградено пневматски или хидраулични сопирачки. Кај поголем број на трактори, сопирачките се поставуваат на задните погонските тркала што од гледна точка на безбедност се несигурни. Но кај современите типови на трактори кои имаат погон на сите четири тркала, се поставуваат сопирачки на сите четири тркала.

Постарите трактори обично имаат вградено сопирачки со барабан и внатрешни стапала, некои имаат сопирачки со лента, но и двата типа во праксата се покажале како несоодветни. Денес сопирачките со барабан ги заменуваат диск сопирачките, кои имаат подобри својства за сопирање и подобро се ладат. Постарите трактори имаат сопирачки со механички пренос на силата, а поновите трактори хидраулично. При пренесувањето на хидрауличната енергија сопирањето е изедначено по притисок на сите тркала, што е подобро во споредба со механичките сопирачки. Од безбедносна гледна точка најдобар начин на сопирање на тракторот е преку хидрауличен систем кој е многу сигурен и ефикасен, затоа што силата на притискање на флуидот за сопирање е иста во сите делови на системот за сопирање. Вградување на сопирачки во сите четири тркала на тракторот ја зголемува цената на чинењето.

Според меѓународните прописи, тракторите кои се движат со брзини помала од 20 km/h мора по пат на сопирање (кочење) да остварува забавување од најмалку $1,5 \text{ m/s}^2$, а тракторите кај кои максималната брзина е поголема од 20 km/h мора со сопирање да остваруваат забавување од најмалку $2,5 \text{ m/s}^2$. За тракторите кои имаат сопствена маса поголема од 2t се препорачува на вградување на два независани системи за сопирање.

Тракторите кои се користат за влечење на приколки со носивост над 3 t, мора да имаат пневматска инсталација за сопирање на приколките. За време на возењето, сопирачките треба да се регулирани да приколката започнува со сопирањето порану од тракторот. Тоа значи дека сопирачкиот вентил треба да почне со испуштање на воздухот од при-

клучниот вентил нешто пред почетокот на дејството на сопирачката на тракторот. Ако ова не е обезбедено доаѓа до туркање на тракторот од приколката, што може да предизвика нестабилност кај тракторскиот агрегат во движење.



Сл. 45 Пневматска инсталација за сопирање на двооскена приколка ЗМАЈ - 489

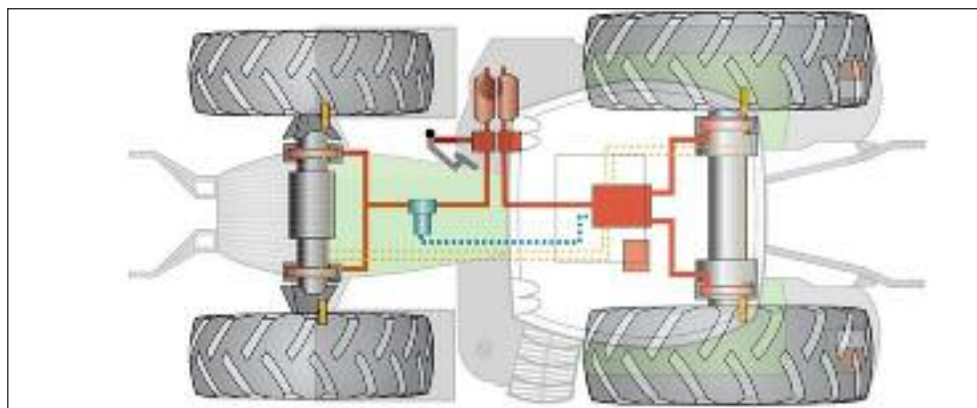
Забавувањето кое го овозможува системот за сопирање на тракторот е помало за разлика од другите моторни возила. Според меѓународните прописи на сопирање на работната сопирачка ги има следните вредности:

• Патнички автомобили	55%
• Автобуси	50%
• Товарни возила	45%
• Приклучни возила	45%
• Трактори	25%
• Тракторски приколки	25%

Безбедноста при работата со трактор е во непосредна врска со интензитетот на сопирање, кое кај класичните сопирачки не смее да надмине 0,1-0,3 s, а кај серво сопирачките 1 s. Да се потсетиме на фактот дека тракторот за време од една секунда при брзина од 30 km/h поминува пат од околу 7 m.

ABS-систем за сопирање. Вградувањето и користењето на ABS-системот за сопирање кај автомобилите и други моторни возила е добро познат. Но, ракувањето на тракторот за разлика од останатите моторни

возила се разликува. Тракторите за разлика од другите моторни возила имаат различна големина на предните и задните тркала и поголема тежина. Овие моќни трактори се повеќе се користат во транспорт, каде постигнуваат брзина на движење од 60 km/h. Класичните системи за кочење при вакви брзини и голема тежина, неможат да ја обезбедат безбедноста при возењето на тракторскиот агрегат. Поради тие причини кај одредени категории на трактори се вградува ABS-систем за сопирање.



Сл. 46 ABS-систем кај тракторот Fendt 939 Vario

На (Сл. 46) е прикажан ABS-системот за сопирање кој се вградува на тракторите Fendt од серијата 939 Vario, кој има маса од 18 t и постигнува брзина од 60 km/h. При интензивно сопирање (дејствување со голема сила на педалот од сопирачката), а нарочно при сопирање на лизгава подлога доаѓа до блокирање на тркалата, што значи дека моторното возило се движи, а тркалата не се вртат. Кога се блокирани задните тркала, возилото многу лесно странично се занесува, а со блокирани предни тркала тоа ја губи управливоста. И во двата случаја возачот ја губи контролата врз возилото, што може да има тешки последици. За да се спречи ова во системот за сопирање се вградува ABS-систем, чие што име доаѓа од англискиот термин „Antilock Breack Sistem“, што во слободен превод значи спречување на блокирањето при сопирањето, кој на возачот му овозможува при нагло кочење да ја задржи контролата на возилото.

ABS-системот спречувањето на блокирањето на тркалата при нагло сопирање го регулира притисокот во сопирачките цилиндри на секоја сопирачка, при тоа недозволувајќи да се зголеми до таа мерка која, во тие услови условува блокирање на тркалата. За да може системот сето ова да го оствари мора да има три основни компоненти, а тоа се: сензор за бројот на вртежите на тркалата, електронски управувачки уред и хидрауличен агрегат.

2. БЕЗБЕДНОСТ ВО ПАТНИОТ СООБРАЌАЈ - ТРАКТОР И ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ

2.1. ПРОПИСИ ВО ПАТНИОТ СООБРАЌАЈ ЗА ВОЗЕЊЕ НА ТРАКТОР И ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ

Секојдневно се повеќе трактори и приклучни машини учествуваат во јавниот сообраќај. Според тоа, и оваа категорија на моторни возила претставува одредена опасност на патиштата. Поради тоа, секој возач и одговорно лице треба да води сметка да овие моторни возила бидат исправни и да со нив управува лице кое има положено возачки испит.



Сл. 47 Движење на тракторски агрегат во сообраќај

Вклучување во сообраќај. При вклучување на тракторот од работните парцели или од други површини, на пат со современа постелка (асфалт, коцка, бетон), возачот мора претходно да ја исчисте калта од тракторот и од патот каде што извршува нанесување на кал. Оваа одредба конкретно се однесува на возачите на трактори и други земјоделски машини. Поради тоа, поединци или работни организации мора да водат сметка калта да се симнува од возилото и патот, како со тој пропуст не би биле доведени останатите учесници во сообраќајот во опасност.

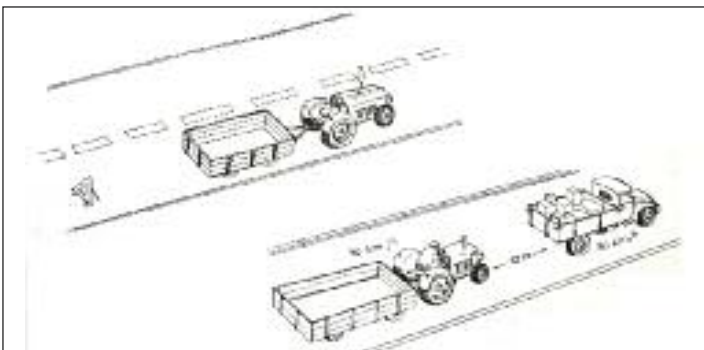
Учесниците во сообраќајот должни се да се однесуваат така, да не го доведуваат во опасност здравјето или животот на други лица, а особено се должни да внимаваат на децата, инвалидите, старите лица и неспособните лица. Должни се да внимаваат да не се оштетува патот или објектите на патот и да не сметаат во сообраќајот.



Сл. 48 Дозволена брзина на движење на тракторите

Застанување на тракторот. Возачот на тракторот или друга земјоделска машина, не смее да застанува со возилото на место на кое би ја загрозувал сигурноста на другите учесници во сообраќајот или би сметал за нормално одвивање на сообраќајот.

На јавните патишта, надвор од населени места возачот на тракторот е должен, секогаш кога за тоа постои можност, сопреното или паркираното моторно возило да го стави надвор од коловозната лента.



Сл. 49 Прописно одбележен застанат трактор и прописно одржување на растојанието

Возачот на трактор или на друга машина кој поради дефект на возилото, сообраќајна несреќа или во друга оправдана причина е приморан возилото да го паркира на коловозот, должен е да ги преземе сите мерки, да сопреното возило не би ги довело во опасност останатите моторни возила и што поскоро треба да го острани тракторот или другите машини од патот.

Сообраќај на приклучни машини и еднооскени трактори. Во сообраќајот на патиштата со јавен превоз, тракторот смее да влече една приклучна машина (приколка) која посебно е изработена за влечење од

тракторот, регистрирана, ако со таа машина се превезуваат земјоделски производи или се извршуваат други земјоделски работи.

Приколката која ја влече тракторот по јавен пат, мора да биде со пневматици. Приколката за транспорт мора да биде приклучена со крута зглобна врска, така да за време на возењето растојанието помеѓу тракторот и приколката е секогаш исто. Со тоа се осигурува стабилноста на тракторскиот агрегат. Приколката мора да има вградено светлосни и сигнални уреди, пропишани според соодветни стандарди.



Сл. 50 Еднооскен трактор во сообраќај

Сообраќај на работни машини и еднооскени трактори. Работните машини и еднооскените трактори кои добиваат погон и се движат од сопствен мотор, во сообраќајот на патиштата смеат да ги влечат само оние приклучоци кои служат за нивна намена.

За време на слаба видливост, мора да имаат на предната страна исправни и запалени средни светла за осветлување на патот, а на задната страна позициони светла и катадиоптери.

Крајните точки на работните машини како што е житниот комбајн, која се движи по јавен пат чија широчина изнесува 2,5 m, преку денот мора да биде означен со црвени знаменца на предната и задната лева страна, а за време на ноќ, на истите места мора да се стават светла на предната страна со бела, а на задната страна со црвена боја.

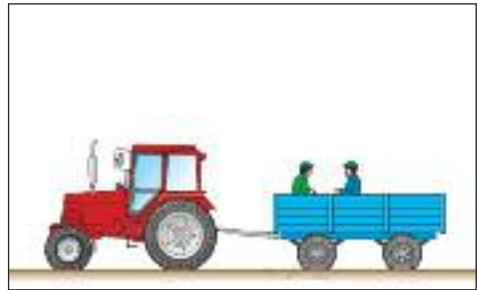
Ако на патот се движат поголем број на работни возила или комбајни, треба да се побара придружба од полиција.

Работните машини и еднооскени трактори, кои на рамен пат можат да постигнат брзина поголема од 20 km/h мора да имаат стоп светло. За време на возење по пат на работна машина и нејзиниот приклучок, смеат да се возат возачот и неговиот придружник, а на едноосен трактор и на наговиот приклучок едно лице.

Превоз на лица. Во возилата со моторен погон смеат да се превезуваат во патниот сообраќај, онолку лица колку се запишани во сообраќајната дозвола, односно во потврдата за регистрација. На приклучното

возило што го влечи трактор може да се превезуваат и лица помлади од 14 години во присуство на полнолетно лице.

Во приклучното возило кое го влечи трактор можат да се превезуваат до 5 лица. А во приклучно возило кое го влече еднооскен трактор до 3 лица, кои работат на товарање и растоварање на товар или кој работи или помага во земјоделските работи.



Сл. 51 Правилен превоз на лица



Сл. 52 Неправилен превоз на лица

Во приклучното возило кое има уред за автоматско растоварање, можат да се превезуваат лица ако уредот е исклучен. Во приклучното возило ако носениот товар ја надминува висината на товарниот сандук (страниците на приколката), не е дозволен превоз на лица. За време на превозот лицата мора да седат на подот од сандукот или на товарот кој се пренесува. Ако тракторот влече две приколки, не е дозволено во нив да се превезуваат лица.

Приклучното возило кое го влечи трактор може да превезува и повеќе од 5 лица ако извршуваат земјоделски работи, и тоа само од местото на живеење до местото за работа (парцелата) и обратно и од едното до другото место на работа. Во случај на елементарни непогоди, епидемија и пожар од големи размери, со приклучното возило кое го влече трактор можат да се превезуваат повеќе од 5 лица.

Со тракторот кој го влече приклучното возило со кое се врши превоз на лица, може да управува само возач, кој има најмалку 3 години доз-

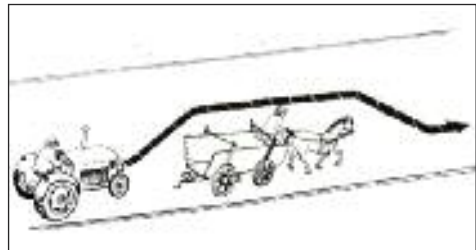
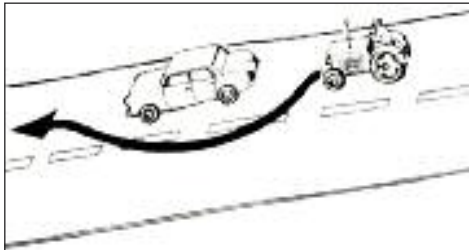
вола за возење на трактор или кој има 3 години возачка дозвола која му овозможува да управува со трактор. На лицата кои се превезуваат со приклучно возило кое го влечи трактор или едноосен трактор не им е дозволено да стојат, да седат на страниците од товарниот сандук, да скокаат или потскокнуваат додека возилото се движи, како и да се вози на надворешните делови на приклучната машина.

На тракторот, работната машина или еднооскениот трактор можат да се превезуваат лица само во случај кога има фабричко вградено помошно седиште.

Услови за управување со трактор. Со трактор во јавниот сообраќај може да управува лице кое има возачка дозвола за возење трактор или возачка дозвола која дава за право управување на моторни возила од категоријата В, С или D.

Со работна машина, односно трактор во јавниот сообраќај може да управува лице кое има возачка дозвола, односно возачка потврда.

Возачот не смее да управува со трактор во јавен сообраќај додека е под дејство на алкохол. Лицето се смета дека е под дејство на алкохол ако анализата на крв покаже дека содржината на алкохол во крвта изнесува повеќе од 0,5 g/kg или без разлика на содржината на алкохол во крвта, доколку со стручен преглед се утврди дека лицето покажува знаци на алкохолно растројство.



Сл. 53 Правилно прстигнување со трактор

Стекнување право за управување со трактор. Трактор може да управува лице кое ги исполнува следните услови:

- Да е телесно и душевно способно за управување трактор;
- Да наполнил 16 години;
- Да положил испит за управување со трактор или да има возачка дозвола од следните категории В, С или D.

Земјоделски трактор кој на рамна површина не може да развие поголема брзина од 30 km/h, кој има две оски и тркала со пневматици, мора да има: работна кочница и паркинг кочница. Тие мора да ги исполнуваат следните услови:

Работната кочница мора да овозможува на возачот да го сопре тракторот на сигурен и брз начин, без обзир на брзината на движењето, оптоварувањето и наклонот на патот.

Тракторот мора да има вграден уред за осветлување и сигнализација:

- Главни фарови;
- Стоп светло;
- Показувачи на правецот (трепкачи).

За време на движењето на тракторот во колона, зад друго моторно возило, секогаш треба да се врши на одредено растојание, со цел моторното возило на време и на сигурен начин да сопре. При движењето во колона минималното растојание изнесува $1/3$ од брзината на движењето во km/h.

При свртување возачот на тракторот секогаш на време треба да даде знак. За време на свртувањето на тракторот агрегиран со приколка, треба да се внимава приколката да не ги доведува во опасност пешаците.

Денес на патиштата се среќаваат трактори со и без приколка, кои со нивното бавно движење претставуваат одредена опасност во сообраќајот ако нивниот возач не се однесува како што е пропишано. Затоа возачите на трактор треба тракторите да ги движат на десната страна на патната лента или коловоз, а на нагорнина, пожелно е да на одредено место кратко да сопрат ако забележат дека со нивното бавно движење создаваат колона возила зад нив.

Не е ретка и појавата, да за време на кампања на жетва, од приколката при транспортот да истекува зрно кое претставува потенцијална опасност за одвивање на сообраќајот. Ако дојде до истечување на поголемо количество на зрно по патот, треба веднаш да се преземат мерки истото да се собере.

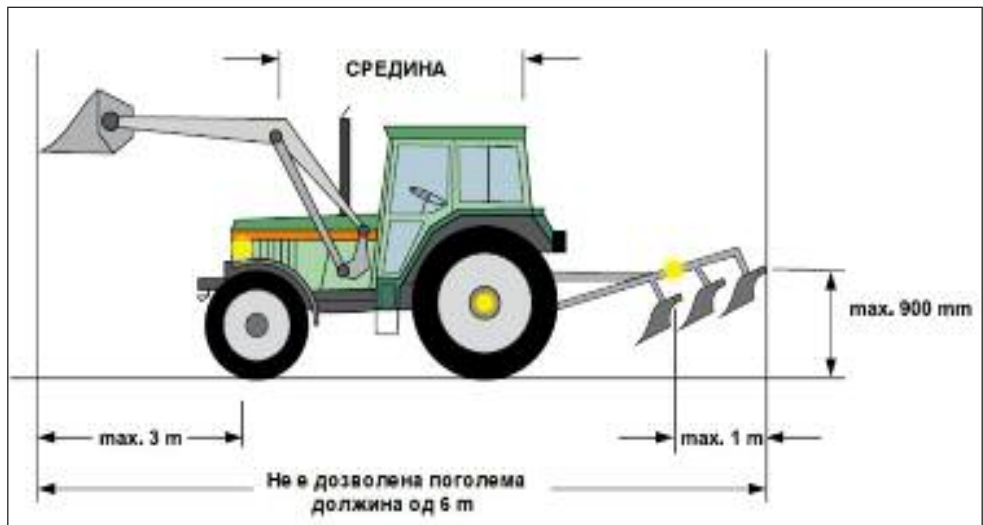
Откако ќе завршат работите на парцелата, пред да се вклучи тракторот во сообраќај, треба да се провери техничката исправност како на тракторот така и на приколката, и тоа особено системот за кочење, а ако е ноќ уредот за осветлување и сигнализација.

На крајот треба да се каже дека ако возачот на трактор или одговорното лице во работната организација води сметка за сите наведени елементи, тогаш, возењето на тракторот во јавниот сообраќај ќе биде сигурен. Со тоа сообраќајните несреќи во кои учествуваат тракторите ќе се намалат.



Сл. 54 Ситуации на неправилно движење на тракторите во сообраќајот (www.bul.ch, 2011)

На (Сл. 55) се прикажани димензиите и препораките како треба да бидат опремени тракторите при движење по јавни патишта и при работа на земјоделските парцели.





Сл. 55 Прописани мерки на тракторот и приклучните машини за движење во сообраќај (Gib Acht im Verkehr, 2011)

3. МЕХАНИКА НА ПОЧВАТА

МЕХАНИКА НА ДВИЖЕЊЕ НА ТРАКТОРОТ

3.1. МЕХАНИКА НА ПОЧВАТА

Механика на почвата е наука која ја проучува почвата како сложен систем, кој треба да се одржува во рамнотежна состојба кога на него дејствуваат различни видови на сложени пореметувања кои се причина на дејството на надворешните оптоварувања, а потекнуваат од возилата, машините или живиот свет.

Почвата како подлога по која се движат моторните возила (тракторите, комбајните или други самоодни машини) е мешавина од три основни компоненти (Сл. 56) со учество на променливи величини:

- Цврсти честички;
- Вода;
- Воздух.



Сл. 56 Структура на почвата

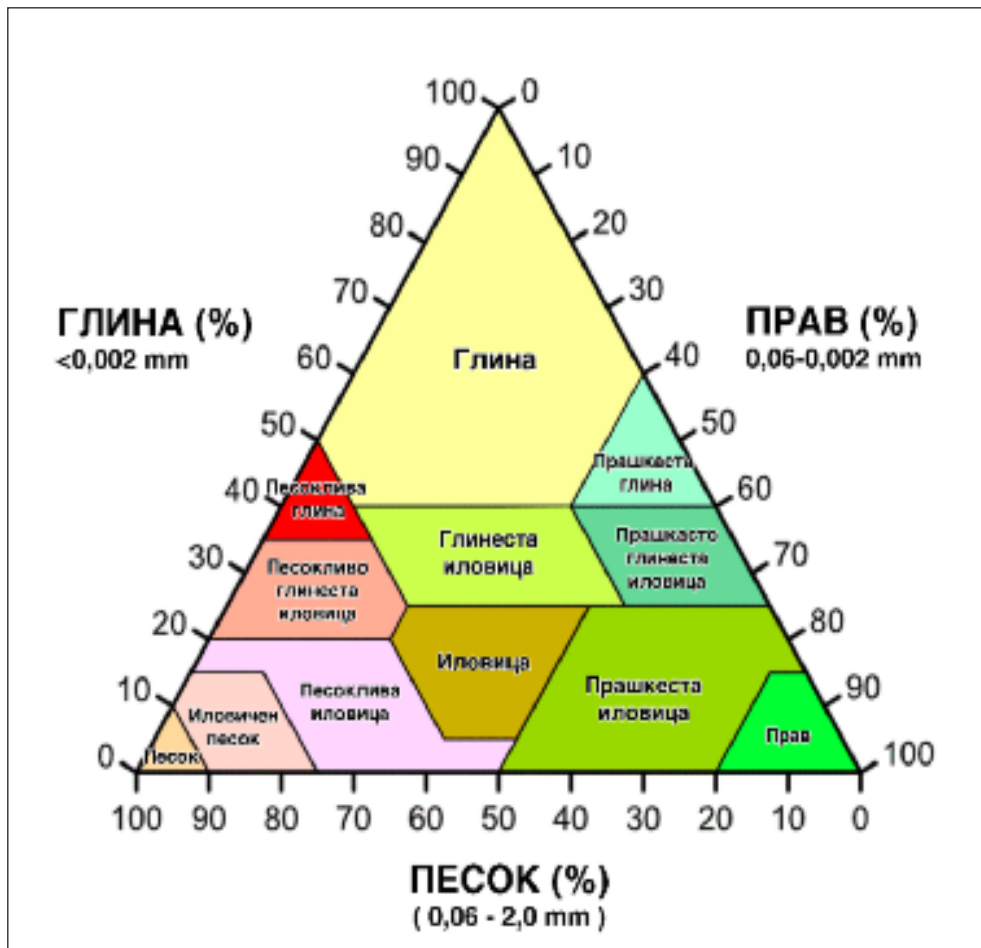
Цврстите честички, различни според својот минерален и гранулометриски состав имаат многу големо влијание на неговите механички особини, а во прв ред на носивоста и отпорот на обработка. Ако на ова се додаде дека минералниот состав на почвата, е многу променлива

величина од место до место во однос на педолошката карта, тогаш може да се сфати дека овој проблем е доста комплексен.

Водата, дефинирана преку феноменот влажност на почвата, која во општ случај може да се движи во дијапазон од 0 до 100 % која е променлива со местото и времето.

Воздухот како трета компонента од составот на почвата, по која се движат тракторите или другите моторни возила е дефинирана со нејзината растреситост. Почвите можат да бидат обработени, ораници, необработени како ливади и др. Секој од овој тип на почва има различни механички особини, а со тоа ќе имаат и различен минерален состав и процент на влажност.

Денес класификацијата на почвите се врши според триаголниот дијаграм (Сл. 57), објавен од страна на Бирото за класификација на почвите од САД. Во дијаграмот се оперира со три компоненти: глина, песок и прав.



Сл. 57 Класификација на почвата

Механичките, хемиските и физичките својства на почвата тешко е бројчано да се изразат бидејќи зависат од атхезионите и кохезионите сили и од самата состојба на почвата (обработена или необработена). За груба пресметка и оценување, почвите се поделени во 5 групи. Секој тип на почва може да се стави во некоја група (Табела 5).

Табела 5. Група на почви

Група	Ознака за почва	(%) на глина	Специфична тежина (N/dm^3)	Ко (N/cm^2)
I	Лесни	20-30%	14-22	2-3
II	Средни	20-60%	15-16	2,5-3,5
III	Средно тешки	20-80%	16-17,5	3,0-4,5
IV	Тешки	25-90%	17-19	3,5-6,0
V	Многу тешки	30-100%	18,5-23	4,5-8,0

ФИЗИЧКОМЕХАНИЧКИ СВОЈСТВА НА ПОЧВАТА

Тракторите според својата намена работат во полски услови и се движат првенствено по почва. Поради тоа изучувањето на процесите, кои се одвиваат при заемното дејство на одниот механизам на тракторот со почвата, бара познавање на физичкомеханичките својства на почвата. Почвата се карактеризира со големо разнообразие и со примена на својствата во зависност од состојбата, условите на збивање и др.

Механичките својства на почвата во доволна мерка научно не се разјаснети и не се располага со детални податоци, карактеристични за процесот на деформацијата на почвата. Основна научна дисциплина, на која можеме да и се благодариме за одредениот број на податоци и функционалната врска помеѓу тркалата и подлогата, е терамеханиката, која се уште има доста заклучоци формирани врз база на емпириски податоци и пред кои допрва претстојат задачи насочени кон разјаснувањето на односот помеѓу тркалата или гасениците и подлогата.

Основни физички својства, од кои зависи заемното дејство на одниот механизам со почвата се: структурата на почвата и нејзиниот гранулометриски состав, влажноста и тврдоста (густината).

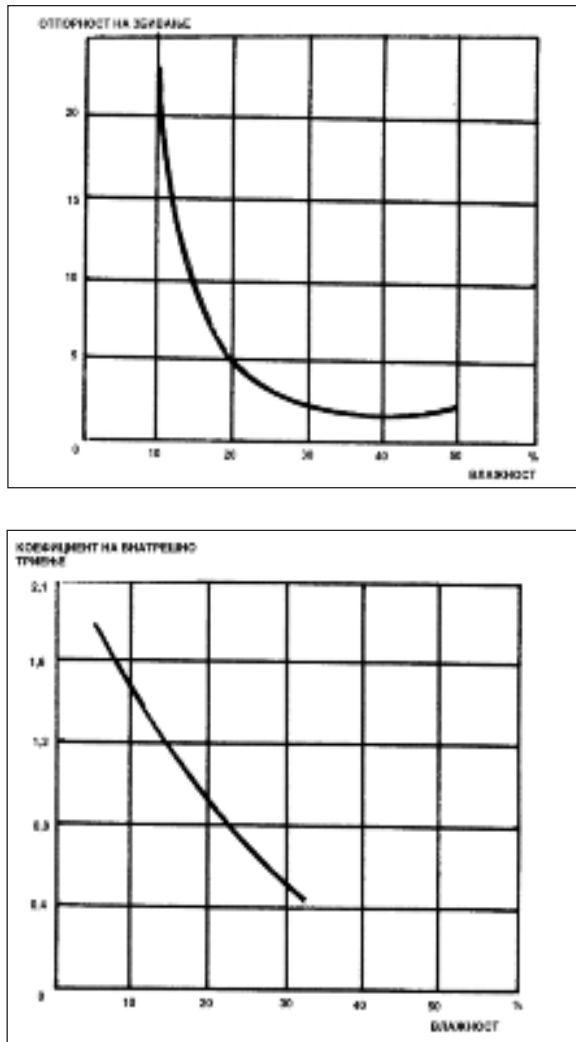
Структурата на почвата и нејзиниот гранулометриски состав се оценуваат преку процентот на содржината на тврдите честички во почвата и преку нивната големина. Меѓутоа, за проблематиката поврзана за пренесување на влечната сила од страна на тракторот, од пресудно значење е карактерот на сврзаноста помеѓу честичките.

Влажноста и тврдоста покажуваат најголемо влијание на механичката отпорност на почвата, при што при испитувањето на физичките својства на почвата често се земаат само овие два фактора. Определувањето на овие две својства се извршува во неколку хоризонтални рамнини, бидејќи влажноста и тврдоста по длабочина се менуваат во зависност од претходната обработка на почвата, присуството на плевели и др.

Влажноста на почвата се определува со односот на масата на водата спрема масата на тврди честички во еден волумен на почва. Ова е едно од поважните својства на почвата, бидејќи со зголемувањето на влажноста, почвата ја губи отпорноста на збивање и на големината на внатрешното триење (Сл. 58). Посебно е интензивно намалувањето на отпорноста на почвата на збивање, која со зголемувањето на процентот на влажноста се намалува. Со зголемувањето на процентот на влажноста, се намалуваат особините на почвата, во поглед на вредностите на коефициентот на отпорот при тркалање и атхезионите својства во спрега тркало-почва. Посебни проблеми настануваат при одреден процент на влажност, каде што почвата почнува да се лепи за тркалата односно гасениците и за работните органи на приклучните машини.

Тврдоста се карактеризира со отпорот на почвата спрема деформациите. Тврдоста се определува со помош на пенетрометар кој се втиснува во почвата со одредено оптоварување. Деформацијата на почвата при движењето на тркалата или гасениците по почвата има сложен карактер, при што се вршат различни промени, имено почвата се подвргнува на збивање и разместување на почвените честички во различни правци. Како резултат на тоа во неа се јавуваат нормални и тангенцијални напрегнувања, кои се распространуваат во длабочина и настрана од местото на самото збивање.

Големината на напрегнувањата и нивниот распоред во деформиранiot слој на почвата зависи од оптоварувањето, својствата и состојбата на почвата. За подобро изучување на заемното дејство на одниот механизам со почвата, општата деформација условно се дели на два вида-нормална и тангенцијална спрема површината на почвата. Деформациите на почвата се предизвикани од нормалните и тангенцијалните сили на тркалата односно гасениците. Нормалната компонента на оптоварувањето на тркалата може да биде статичка (соодветна маса на тракторот и приклучната маса при мирување) и динамичка како последица на движењето на тракторот и влијанието на приклучната машина. Нормалната компонента предизвикува збивање на почвата, со што го намалува волуменот на порите на почвата, а со тоа се нарушуваат условите за развиток на растенијата. Со цел да се намали влијанието на збивањето на почвата, се ограничува со среден површински притисок во зависност од влажноста на почвата.



Сл. 58 Влијание на процентот на влажност врз отпорноста на збивање и коефициентот на внатрешно триење

Според бројните испитувања В. В. Кацигин ја утврдил меѓусебната зависност на напругувањето и деформацијата на збивањето на почвата:

$$\sigma = \sigma_0 \cdot t_h \cdot \frac{k}{\sigma_0} \cdot h$$

Каде е:

σ_0 - гранична способност на носењето на почвата

k - коефициент на волуменско збивање на почвата

Табела 6. Вредности на константите σ_0 и K за минерални почви

Тип на почва според механичкиот состав	Состојба на почвата	Влажност (%)	Влажност (%) Гранична способност на носењето на почвата (mPa)	Коефициент на волуменското збивање на почвата $k \cdot 10^{-7} \text{ N/m}^3$
Песковита	целина	14 - 16	1,29 - 1,43	0,08 - 0,11
	стриште	11 - 13	0,80 - 0,90	0,07 - 0,08
	слегнато орање	12 - 14	0,45 - 0,66	0,04 - 0,06
Глинеста - лесна	целина	13 - 14	2,42 - 2,58	0,07 - 0,10
	стриште	12 - 13	1,43 - 2,09	0,11 - 0,19
	слегнато орање	12 - 13	0,96 - 1,16	0,10 - 0,17
Глинеста - средна	целина	10 - 11	2,74 - 3,10	0,11 - 0,20
	стриште	12 - 14	1,68 - 2,27	0,11 - 0,17
	слегнато орање	16 - 17	0,68 - 1,09	0,06 - 0,11
Глинеста - тешка	целина	19 - 20	2,49 - 2,85	0,12 - 0,18
	стриште	13 - 16	1,88 - 2,47	0,10 - 0,17
	слегнато орање	12 - 14	0,95 - 1,28	0,07 - 0,11
Глина	целина	12 - 15	3,23 - 4,62	0,13 - 0,21
	слегнато орање	10 - 13	1,29 - 1,91	0,08 - 0,14

Во Табелата 6 се прикажани вредностите на способноста на носивоста на почвата и коефициентот на волуменското збивање на минералните почви.

Од способноста на почвата да ги издржи напрегнувањата зависи длабочината на трагот, создаден од одниот механизам и од влечните својства на тракторот.

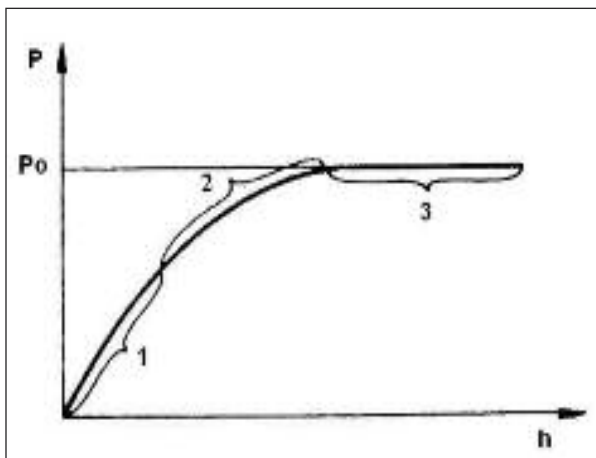
ДЕФОРМАЦИЈА НА ПОЧВАТА

Секое движење во природата, па и движењето на тркалото, настанува како последица на дејството на сили, кои во одредена мерка предизвикуваат реакција на подлогата или средината каде што движењето се извршува.

Изземајќи ги аеродинамичките сили и силите на гравитацијата, скоро сите сили кои се присутни за време на движењето на тракторот, се јавуваат во зоната на контактот со подлогата и системот за движење.

За време на движењето на тркалото почвата е изложена на сложени нормални и тангенцијални напони, кои се простираат во различни правци од местото на дејствување на оптоварувањето. На тој начин доаѓа до збивање на почвата. Степенот на овие деформации зависи од механичките особини на почвата. Доколку отпорот на деформацијата е поголем, почвата овозможува поволни услови за извршување на движењето на тракторот или на друго моторно возило. Изучувањето на овие процеси представува превентивна задача на механиката на почвата (терамеханиката).

Во случај на нормално оптоварување на почвата, општиот облик на законот на деформацијата на почвата е прикажан на дијаграмот (Сл. 59).



Сл. 59 Деформација на почвата

На апцисата е прикажана длабочината на деформација на почвата (x), а на ординатата почетното нормално оптоварување кое предизвикува деформација на почвата (p_0).

Во почетната фаза, додека оптоварувањето е мало, пред потиснувачот се создава еластично збиено јадро, кое со поместување надолу ја збива почвата. Таков карактер на деформација одговара првиот дел (1) на прикажаната зависност, која има форма на права или благо конкавна крива.

Вториот дел на зависноста (2), се карактеризира со понатамошно збивање на почвата, и нејзино гмечење. Во оваа фаза силата на отпорот на збивањето е поголема од силата на отпорот на бочното гмечење на почвата. При преместувањето на збиеното јадро надолу, допрените слоеви на почвата се разделуваат на страна, поради деформацијата од гмечењето. Со понатамошното површинско оптоварување, деформацијата

расте, што доведува до прогресивно продирање на притиснувачот во почвата.

Третиот дел (3) се карактеризира со чисто гмечење. Отпорноста на почвата поради гмечењето потполно е совладана и притиснувачот нагло продира во почвата. Ова продирање е проследено со истиснување на почвата бочно од притиснувачот. Притисокот (p_0), при кој се постигнува чисто гмечење представува граница на носењето на почвата. Вистинскиот облик на законот на деформација на почвата зависи од типот на почвата, нејзините карактеристики и од формата и димензиите на притиснувачот.

Врз основа на бројни испитувања е одреден аналитички закон на деформација на почвата под дејство на нормално оптоварување, чиј израз е следниот:

$$p = k \cdot h^n$$

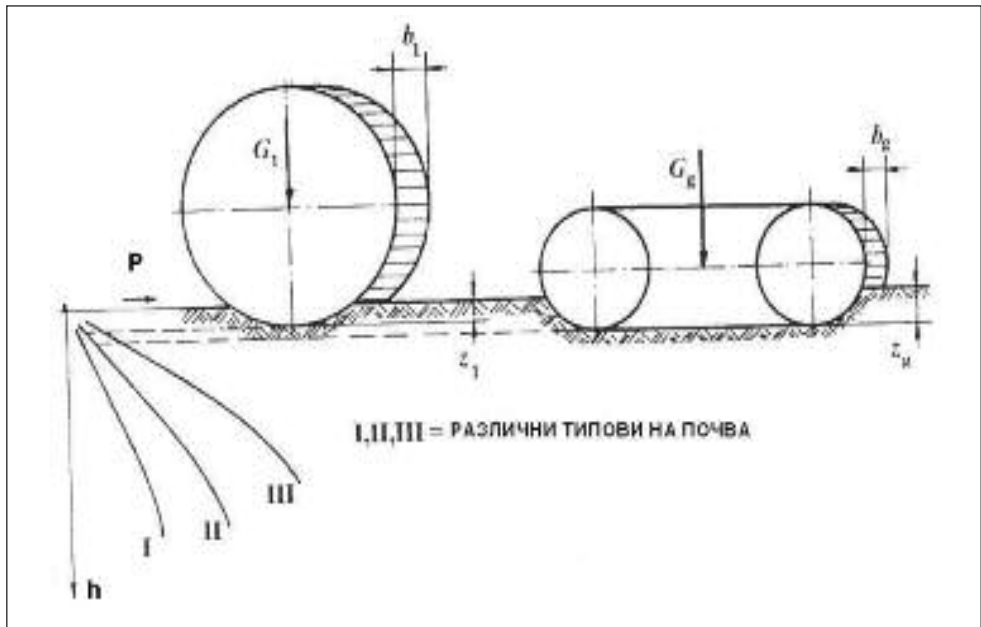
Каде е:

k - коефициент или модул на деформација

h - длабочина на деформација на почвата

n - експонент на деформацијата

За чисто збивање на почвата важи $n = 1$, а за чисто гмечење $n = 0$. Коректорот на овие зависимости е прикажан на (Сл. 60), за три различни типови на почва.



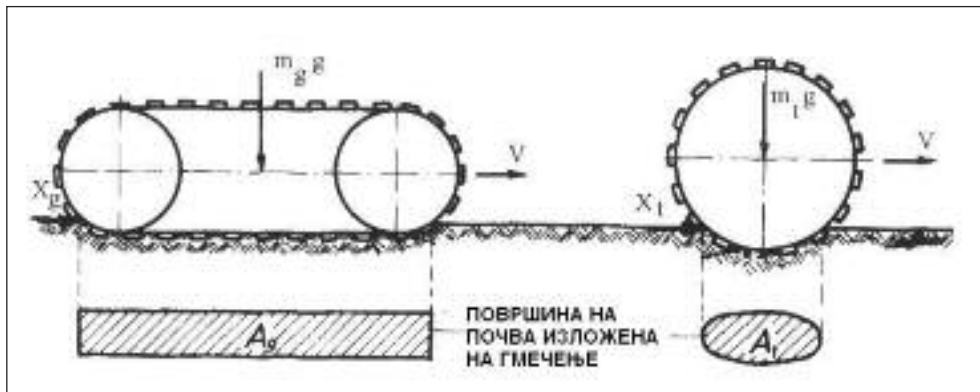
Сл. 60 Деформација на различни типови почва

Просечните вредности на носењето на почвата (P_0) и експонент на деформацијата (n) се прикажани во Табелата 7.

Табела 7. Вредности на носење на почвата и експонент на деформација

Почва	$P_0 / 10^5 P_0$	n
Свежо орање	1,5-3,0	0,5
Почва подготвена за сеидба	3,0-5,0	-
Стрниште	4,0-12,0	0,6
Окосена ливада	12,0-20,0	0,7
Ливада	13,0-25,0	0,7

Процесот на деформација на почвата под дејство на оптоварување на гмечење на почвата е прикажана на (Сл. 61) за различни големини на отпечатокот на гасеницата кај тракторот гасеничар и тркалото кај тракторот со тркала. Гмечењето на почвата е прикажано под дејство на оптоварувањето на притиснувачот кој со својата форма одговара на ребрата на тркалата или гасеницата.

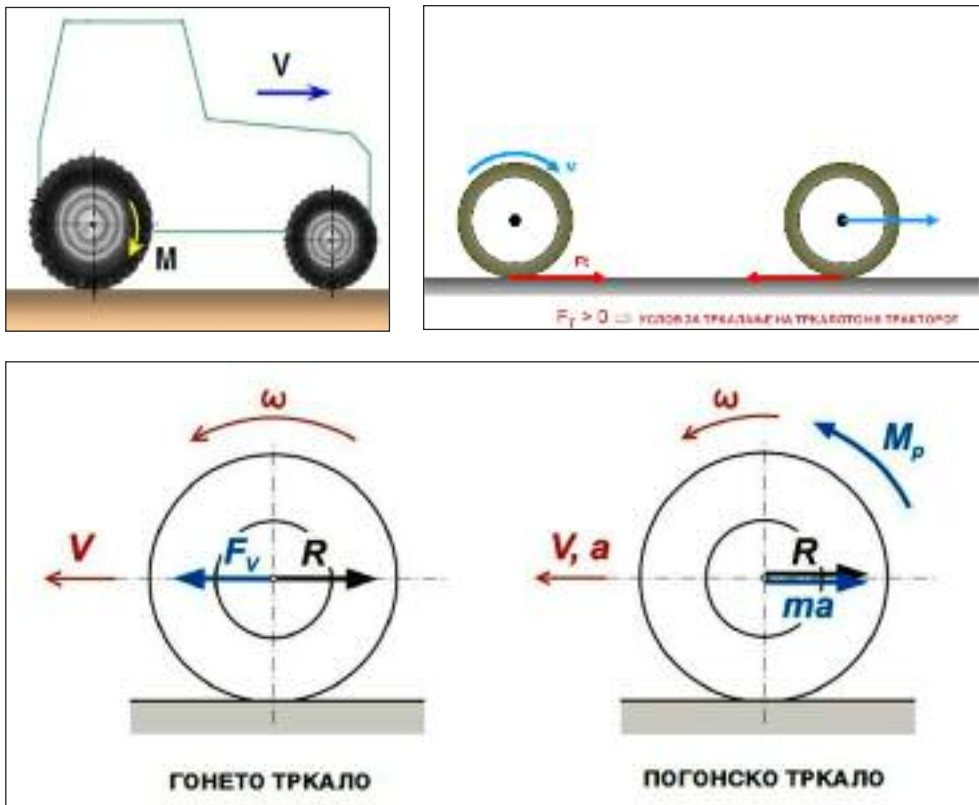


Сл. 61 Површина на почвата изложена на гмечење

3.2. МЕХАНИКА НА ДВИЖЕЊЕ НА ТРАКТОРОТ

ОПШТО ЗА ДВИЖЕЊЕТО НА ТРКАЛОТО

Движењето на тракторот започнува врз основа на меѓусебните врски помеѓу тркалата и почвата. Оваа врска се воспоставува со дејството на силите кои се јавуваат поради масата на тракторот, силата на триењето и влечната сила, која се реализира во допирната точка помеѓу тркалото и подлогата. Едно еластично пневматско тркало може да се најде во следниве ситуации:



Сл. 62 Гонето и погонско тркало

Гонето тркало (Сл. 62), Во овој случај влечната сила се доведува на оската на тркалото, односно самото тркало се однесува како подвижен наслон, кој го принудува тракторот на поместување, односно преместување. Ваквиот режим на работа го имаат тркалата на непогонската оска на тракторот.

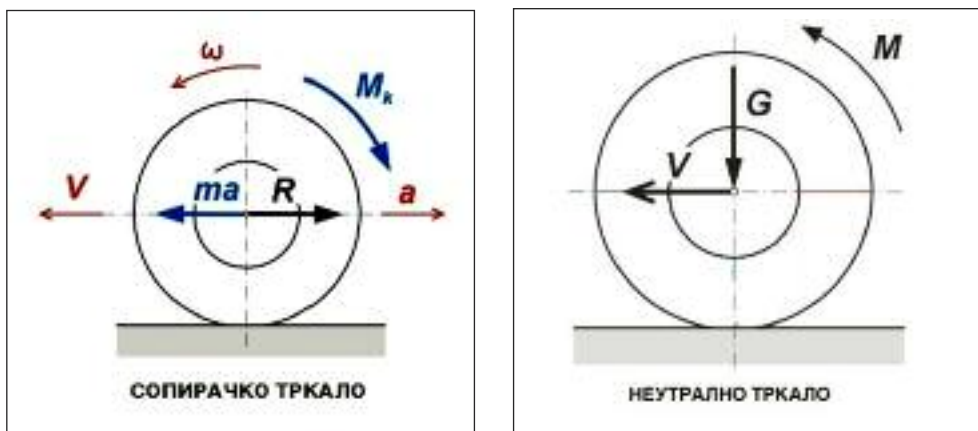
Погонско тркало (Сл. 62), Тркалото покрај улогата на подвижен наслон, има основна задача енергијата од моторот да ја претвори во работа потребна за совладување на отпорите на движењето на тракторот, односно да овозможи движење на тракторот на тој начин што на погонското тркало се доведува одреден вртежен момент M_p .

Основните услови за движење на тракторот ги даваат силите што се јавуваат на допирната површина помеѓу тркалата и подлогата. Механичките својства на подлогата и тркалото имаат одлучувачко влијание врз процесот на движење на тракторот. Силата на притисокот од тркалата се пренесува низ подлогата, која е нехомогена, постојано се менува од место до место.

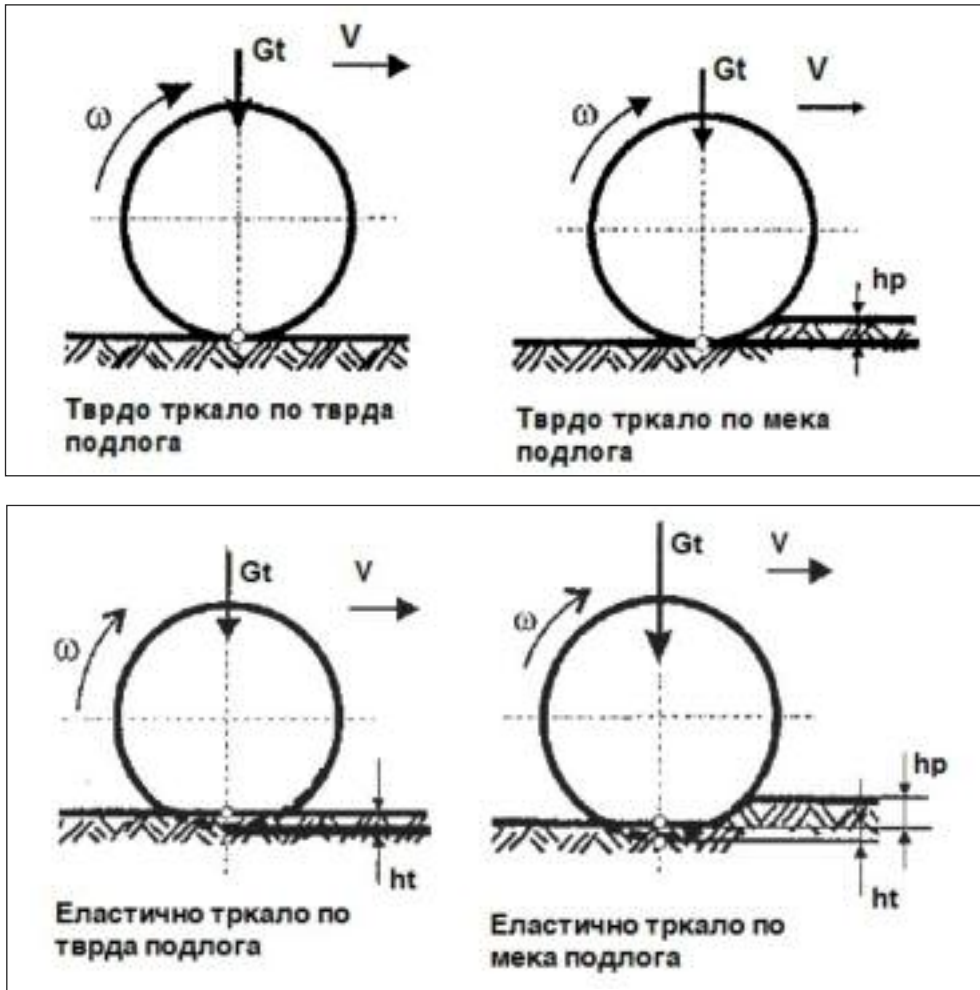
Подлогата по која се движи тракторот е многу различна. Тоа можат да бидат современи патишта (цврста подлога), полски патишта, растресита почва, почви кои пластично се деформираат, песокливи почви и др.

Дали тракторот полесно или потешко ќе се движи по некоја подлога зависи од состојбата на самата подлога, односно на кој начин и колку ќе се деформира подлогата за време на поминувањето на тркалото или гасеницата преку неа. Доколку се работи за тркало со пневматик, ќе зависи и од притисокот на воздухот во него и од неговата деформација. Тркалото најлесно ќе се движи и ќе има најмал отпор при движењето ако се движи по тврда подлога. Меѓутоа, ако се движи по растресита подлога, отпорите се зголемуваат, притоа движењето на тракторот се отежува, а најтешко движење и најголем отпор се јавува при движење на каллива подлога.

Самата подлога, при движењето на тракторот е подложена на напрегнување, односно на збивање и свиткување. Овие напони, предизвикани со движење на тркалото, се распростираат на сите страни низ подлогата од местото на допирот меѓу пневматикот и подлогата.



Сл. 63 Сопирачко и неутрално тркало



Сл. 64 Различни случаи за тркалање на тркалото

Според карактерот на подлогата и својствата на тркалото, можат да се јават следните случаи при движењето:

1. Тркалање на тврдо тркало по тврда подлога (Сл. 64). Ваков случај се јавува кај тркалање на метални тркала по подвижно метална гасеница кај тракторите гасеничари.

2. Тркалање на тврдо тркало по мека подлога (Сл. 64). Овој случај се однесува на движењето на машини со тркала со голем притисок во пневматиците, кои притискат врз почвата (предни управувачки тркала кај тракторите).

3. Тркалање на еластично тркало по тврда подлога (Сл. 64). Тоа е случај на движење на тракторите со пневматици или автомобилите по тврда подлога.

4. Тркалање на еластично тркало по мека подлога (Сл. 64). Овој случај се јавува при тркалање на погонските тркала на тракторите по мека подлога и е еден од најкарактеристичните случаи за работа на тракторите во полски услови.

Од сите изнесени случаи, за тракторите се карактеристични третиот и четвртиот случај.

3.3. МОЌ НА ТРАКТОРСКИ МОТОР

ИНДИЦИРАНА МОЌ НА ТРАКТОРСКИ МОТОР

Главна карактеристика на дизел моторите од новата генерација е дека се мотори со константна моќ. Односно, тоа се мотори со внатрешно согорување кои постигнуваат максимална или поголема моќ во одредено подрачје на број на вртежи, обично од 1900 до 2000 min⁻¹. Што се однесува до специфичната потрошувачка на гориво, таа се движи во границите од 210 g/kWh при 1500 до 1700 min⁻¹ вртежи на коленестото вратило, со тенденција на намалување. Во овој диапазон на број на вртежи е најголемо искористувањето на енергијата на дизел горивото.

При работа моторите со внатрешно согорување потенцијалната хемиска енергија на горивото ја трансформираат во топлинска енергија, а потоа во механичка работа т.е. гасовите вршат притисок врз челото на клипот (Сл. 65). Почетната енергија што дејствува на челото на клипот се нарекува индицирана моќ (P_i).

При согорувањето на горивото во цилиндерот на моторот, се зголемува притисокот на гасовите што во текот на работата односно во работниот такт дејствуваат на челото на клипот со пречник D (cm) и површината A (cm²). Индицираната моќ на моторот може да се пресмета преку средниот индикаторски притисок (p_i). Општата формула за пресметување на моќта на моторот е:

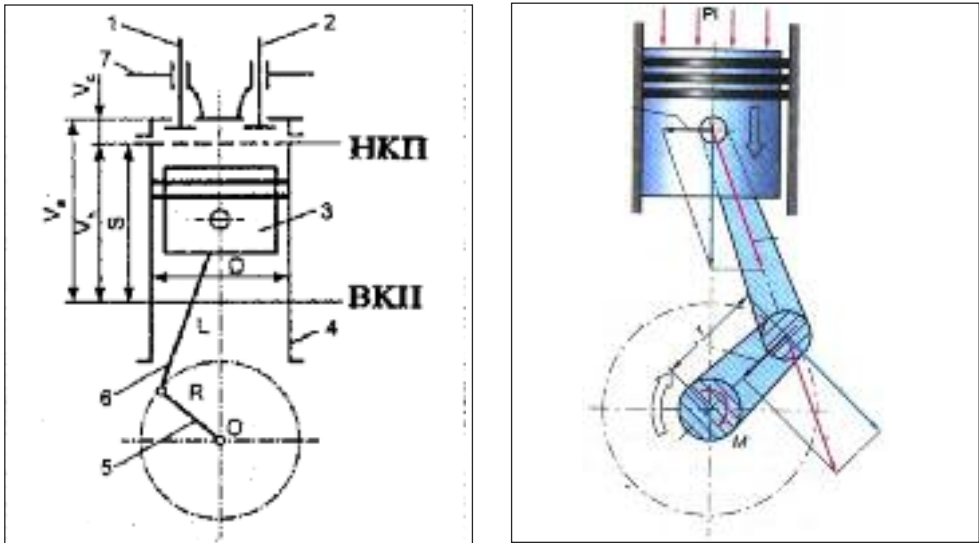
$$P = F \cdot V \quad (W)$$

каде што се:

P – моќ на моторот (W)

F – сила во (N)

V – брзина во (m/s)



Сл. 65 Скица на моторен механизам

Производот од површината и притисокот ни ја дава силата што дејствува врз челото на клипот:

$$F = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot p_i = A \cdot p_i \quad (\text{N})$$

каде што A е површината на челото на клипот (m^2).

Брзината (V) одговара на средната клипна брзина:

$$V = \frac{2 \cdot h \cdot n}{60} \quad (\text{m/s})$$

Каде е:

h – од на клипот

n – број на вртежи

Работата што ја извршува силата на челото на клипот за еден работен од, од НКП до ВКП, изнесува:

$$L_i = F \cdot \frac{h}{100} = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot p_i \cdot \frac{h}{100} \quad (\text{N/m})$$

За да се добие моќта на моторот потребно е работата да ја изразиме во единица време. Треба да се има предвид и тоа дека клипот прави два ода за едно завртување на коленастото вратило, при што равенката за индицирана моќ ќе го има следниот облик:

$$P_i = p_i \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot \frac{h}{100} \cdot \frac{2 \cdot n}{60 \cdot k} \cdot \frac{1}{1020} \cdot i \text{ (kW)}$$

каде што се:

p_i - специфичен притисок на гасовите на челото на клипот во (N/m)

$\frac{D^2 \cdot \pi}{4}$ површината на челото на клипот (cm²)

h - од на клипот (cm)

n - број на вртежи на коленастото вратило во (min-1)

k - број на тактови

i - број на цилиндри

Во текот на работата на моќта што се создава на челото на клипот влијање имаат вентилите. Ако зјајот на вентилите меѓу кракот на клацкалката кај висечките вентили е помал од пропишаниот, во тој случај телото на вентилот линеарно се шири под дејство на високата температура што се движи околу 800°C, не дозволувајќи на главата од вентилот правилно да налегнува на седиштето од цилиндарската глава. Ако зјајот е поголем, вентилот за полнење ќе се отвори со задоцнување, при што количеството на смесата ќе се намалува. Исто така и компресиските прстени имаат големо влијание, потоа квалитетот на горивото, дотераноста на палењето и др.

Пример:

Да се пресмета индицираната моќ на тракторот, ако специфичниот притисок на гасовите изнесува 21 (N/m²) со пречник на клипот од 7,7 cm, кај кој што одот му изнесува 68 cm, при број на вртежи од 1640 min-1 на четири тактен трицилиндричен мотор:

$$P = 21 \cdot \frac{7,7^2 \cdot 3,14}{4} \cdot \frac{68}{100} \cdot \frac{2 \cdot 1640}{60 \cdot 4} \cdot \frac{1}{1020} \cdot 3 = 26,70 \text{ kW}$$

$$P = 26.70 \text{ (kW)}$$

ЕФЕКТИВНА МОЌ

Корисната моќ што ја развива моторот на коленистото вратило како резултат на согореното гориво што може да се користи за извршување на работата се нарекува ефективна моќ на моторот (P_e) и може да се изрази како дел од индицираната моќ:

$$P_e = P_i \cdot 85\% \text{ (kW)}$$

За мерење на моќта постојат повеќе стандарди и тоа:

1. SAE (Society of Automotive Engineers). Овој стандард се користи во САД и во другите европски земји. Моќта на моторот се мери без филтер за воздух, без придушувач и системи на моторот (освен уредот за палење и впрскување). Овие мотори добиваат погон од друг извор на моќ. Моќта изразена по овој стандард е 15-20% поголема од DIN нормите.

2. DIN (Deutsche Industrie Normen). Моќта на моторот се мери во погонски услови со сите системи.

3. CUNA (Comiissione Unificazione Normolizzazione Automeicoli). Моќта се мери без придушувач и филтер за воздух, при што моќта е поголема за 5-10% од DIN.

Ефективната моќ на моторот е променлива големина што варира од најмала потребна за задвижување од оптоварувањето на моторот. При експлоатацијата на тракторот се сретнуваме со максимална и нормална ефективна моќ.

МАКСИМАЛНА ЕФЕКТИВНА МОЌ (P^{me})

Најголемата моќ што тракторот може да ја развие при постојана работа под полно оптоварување и при максимална потрошувачка на гориво (полна гас) се нарекува максимална ефективна моќ.

Моторот не смее да работи долго време, доаѓа до прегревање на моторот, по што уследува замор на материјалот, а исто така доаѓа до разретчување на маслото, а со тоа го губи вискозитетот. Со намалување на вискозитетот, се намалува и способноста за подмачкување, што доведува до истрошување на деловите, особено клипните прстени и цилиндрите.

Високите температури што владеат во моторот овозможуваат создавање поголемо количество саѓи, што заедно со смолите што се лачат од маслото, ги залепуваат клипните прстени во нивните жлебови што негативно се одразува врз намалувањето на компресијата, а со тоа и брзо опаѓа моќта. Исто така, високите температури кај моторите ладени со течност предизвикуваат вриење на течностата и нејзино испарување од системот што неповолно се одразува врз топлинскиот биланс на моторот. За да се избегнат сите овие негативни последици, во текот на својата експлоатација моторот треба да работи со моќ помала од максималната со т.н. нормална моќ.

НОРМАЛНА ЕФЕКТИВНА МОЌ (P^{нe})

Нормална ефективна моќ кај тракторските мотори изнесува 86% од максималната моќ. Оваа моќ е најекономична, па во практиката најчесто и се користи; потрошувачката на гориво и масло се сведени на нормални граници. Нормалната ефективна моќ може да се пресмета преку равенката:

$$P^{нe} = P^{mе} \cdot 0.86\% \quad (kW)$$

Пример:

Тракторот ИМТ – 542 има максимална моќ 31,1 kW, да се пресмета нормалната ефективна моќ.

$$P^{нe} = 31,1 \cdot 0,86 = 26,75 \quad (kW)$$

Од досега изнесеното можеме да заклучиме дека во текот на својата експлоатација моторот не треба да работи повеќе од својата нормална моќ. Меѓутоа, штетно е за самиот мотор да работи со недоволно оптоварување, поради тоа што во недоволно оптоварен мотор ја нема потребната температура па средните состојки застапени околу 50% тешко согоруваат доаѓа до кондензација на горивото. Кондензираното гориво во вид на капки се слева во коритото на моторот каде што се меша со маслото и го разретчува, при што маслото го губи својот вискозитет т.е. способност за подмачкување.

При работата моторот, ако работи со нормално оптоварување, ќе постои и нормална работна температура што кај ОТО – моторите треба да изнесува 70°C, додека кај дизел моторите од 75-85°C или средно 80°C.

НОРМАЛНА МОЌ – претставува моќ при што тракторот треба да работи во случај кога е нов и треба да се разработи. Оваа моќ изнесува 90% од максималната ефективна моќ на коленестото вратило од моторот.

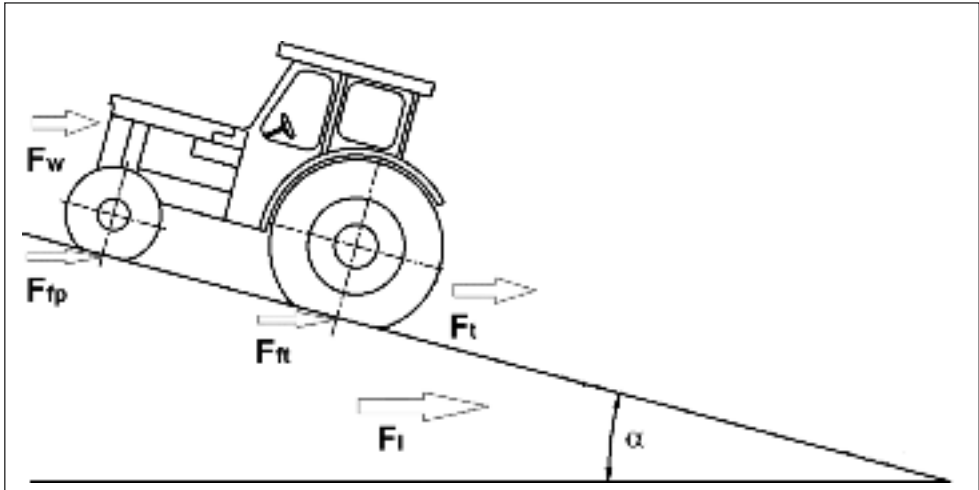
КОНТИНУИРАНА МОЌ – кога моторот подолго работи со воедначена моќ. Таквата моќ се нарекува континуирана. Оваа моќ треба да изнесува 80% од максималната моќ.

МОЌ НА РЕМЕНИЦАТА НА ТРАКТОРОТ (Pr) – Во аглосанксонските земји е воведено означување на моќта на ременицата. Исто така и оваа моќ може да биде максимална и нормална. Вредноста на моќта на ременицата може да се пресмета, ако од ефективната моќ на коленестото вратило се одземе потрошената моќ на трансмисијата.

МОЌ НА ТРАКТОРОТ НА ПОГОНСКИТЕ ТРКАЛА (Po) – Може да биде максимална и нормална. Оваа моќ исто така е помала од ефективната моќ, помала е за вредност што е потрошена за моќта на движењето на запчениците во менувачот и диференцијалот. Вредноста на оваа моќ се добива кога ефективната моќ на коленестото вратило се одземе потрошената моќ на трансмисијата.

3.4. ОТПОРИ ПРИ ДВИЖЕЊЕТО НА ТРАКТОРОТ

При движењето на тракторот се јавуваат отпори, насочени кон движењето. При праволинско движење на тракторот со тркала (Сл.66) дејствуваат следните отпори: отпор при тркалање, отпор на наклонот, отпор на воздухот, инерцијален отпор и влечен отпор.



Сл. 66 Шема на отпорите кои дејствуваат врз тракторот при движење на наклон

За време на извршување на различни работни операции на тракторот агрегиран со различни приклучни машини, големината на отпорите непрекинато се менува во зависност од условите и режимот на работата.

Отпор при движење (тркалање) F_f . Отпорот при тркалање на тракторите со тркала е сума од отпори при тркалање на гонетото и погонското тркало F_{fp} и F_{ft} , кои се јавуваат од хистерезисните загуби и од загубите на нормалната деформација на почвата:

$$F_f = F_{fp} + F_{ft}$$

Силата F_f е пропорционална на нормалното оптоварување на тркалото. При движење по хоризонтална површина, таа се изразува со равенката:

$$F_f = f \times G$$

Каде што:

- f - коефициент на отпорот при тркалањето,
- G - тежина на тракторот во N .

Силата G делува во центарот на тежиштето на тракторот и при движење на терен со наклон може да се разложи на две компоненти $G \cos \alpha$, паралелна со подлогата и $G \sin \alpha$ нормална на подлогата, која создава нормално оптоварување на тркалата и предизвикува радијална деформација на пневматиците и нормална деформација на почвата, односно:

$$F_f = f \times G \cos \alpha$$

Каде што:

α – агол на наклонот на теренот

Коефициентот на отпорот при тркалање зависи од нормалното оптоварување на тркалото, конструкцијата на механизмот за движење, својствата на пневматиците, од почвените услови и од режимот на движењето на тракторот. Поради големата разноликост на овие фактори, коефициентот на отпорот при тркалање се определува по пат на испитување, чии вредности се прикажани во Табелата 8. Коефициентот на отпорот при тркалање на предните тркала е за 20 - 30 % поголем од отпорот на задните тркала, при движењето по иста патека.

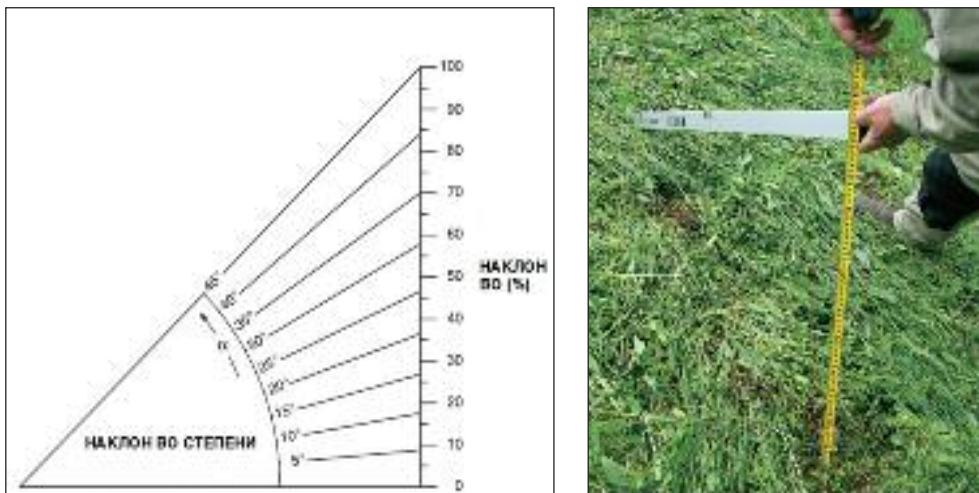
Табела 8. Коефициент на отпорот при тркалање - f

Патни и почвени услови	Трактор со гумени тркала	Трактор гасеничар
Асфалт сув и чист влажен	0,08 - 0,02 -	- -
Полски пат сув влажен натапкан снег	0,03 - 0,05 - 0,03-0,04	0,05-0,07 0,10 0,06-0,07
Ледина	0,05-0,07	0,06-0,07
Стрниште	0,08-0,12	0,06-0,08
Ораница	0,16-0,20	0,10-0,12
Култивирано поле	0,16-0,18	0,09-0,12
Ливада окосена неокосена	0,06-0,08 0,08-0,10	0,06-0,07 0,07

Отпор на наклонот F_i . При движењето на тракторот по терен со наклон, на неговото движење се спротивставува отпор на наклонот, кој зависи од масата односно тежината на тракторот и аголот на наклонот. Кога тракторот се движи кон наклонот на теренот, компонентата $G \sin \alpha$ е насочена спротивно на движењето и претставува отпор на наклонот:

$$F_i = + - G \sin \alpha$$

Знакот (+) се зема ако тракторот се движи кон наклонот односно нагоре. Меѓутоа, ако тракторот се движи низ наклонот односно надолу, компонентата на тежината $G \sin \alpha$ дејствува во правецот на движењето (како и влечната сила) и на тој начин ја зголемува влечната сила, при што се зема знакот (-). За практична примена се користи номограм со различни параметри за отпорот на наклонот (Сл. 67).



Сл. 67 Номограм на наклонот на теренот и мерење на наклонот

Отпор на воздухот F_w . При движењето на тракторот воздушната средина создава отпор, кој се состои од следните компоненти: член отпор, отпор од виорењето на воздухот околу и зад тракторот и од отпорот од триењето на воздухот по површината на тракторот. Отпорот на воздухот е значаен за возилата кои се движат со големи брзини. Бидејќи тракторот за време на извршувањето на различни работни операции се движи бавно, вредностите на отпорот на воздухот имаат занемарлива вредност. Меѓутоа, при движењето на самоодните шасии и при движењето на тракторот (со брзина од околу 30 km/h, а кај нови-

те типови на трактори и до 50 km/h) агрегатиран со приколка при превоз на товар, значително ја зголемува челната (нападната) површина, со што отпорот на воздухот добива нешто поголемо значење.

Отпор за забрзување(инерцијален отпор) F_a . Се јавува при забрзаното движење на тракторот и е рамномерен на инерцијалните сили од сите постепено задвижувачки маси на тракторот. Се изразува по формулата:

$$F_a = m \times a = \frac{G}{g} \times a \quad (N)$$

Каде е:

G - тежина на тракторот во N,

a - забрзување на постепено движење m/s^2 ,

g - земјина тежа m/s^2 .

Бидејќи тракторот нема големи промени на брзините и овој отпор може да се занемари.

Влечен отпор F_t . Влечниот отпор (влечната сила) се јавува на потегницата од тракторот и се создава од работата на приклучните машини и приколки, со кои се извршуваат различни работни операции и транспорт. Во зависност од приклучната машина влечниот отпор може да биде паралелен или насочен под агол спрема површината на подлогата.

Големината на влечната сила F_t зависи од типот на приклучната машина, условите и режимот на работата. При работа на тракторот во агрегат со машини за основна обработка, сеидба и машини за прибирање, влечниот отпор се определува по формулата:

$$F_t = K_t \times V_m \quad (kN)$$

Каде што:

K_t - специфичен отпор на единица работна широчина (kN/m)

V_m - работна широчина на машината (m)

Вредностите на специфичниот отпор за некои видови приклучни машини се прикажани во Табелата 9. Податоците прикажани во табелата се однесуваат на машините при работата. Додека при движење на машините во празен од влечниот отпор е помал кај плуговите за 8 - 12 %, кај култиваторите 13 - 20 %, кај косачките и сеалките 50 - 60 % од влечниот отпор при работна положба.

Табела 9. Влечен отпор на приклучните машини

Работна операција	Приклучна машина	Длабочина на обработка на почвата (см)	Специфичен отпор kN/m
Орање: на лесни почви на средни почви на средни почви на тешки почви на тешки почви	Плуг - - - -	20-22 20-22 27-30 20-22 27-30	5-9 8-15 11-21 14-24 19-32
Култивирање : длабоко предсеидбено меѓуредно	Култиватор - - -	20-30 8-12 8-12	6-12 1,4-2,5 0,8-1,4
Браносување: - -	Клинеста брана -	4-6 6-8	0,4-0,6 0,5-0,7
Сеидба	Сеалка	-	1,5-2,4
Сеидба со прихранување	Комбинирана сеалка	-	1,8-2,6
Косење	Косачка	-	0,8-1,0
Собирање на сеното	Гребли	-	0,7-0,9
Жетва на зрнести култури	Комбајн	-	1,0-1,3

Биланс на силите на отпорите. Движечката сила на тракторот треба да ги совлада сите отпори, кои се јавуваат при движењето на тракторот. Тоа може да се изкаже преку изразот:

$$F_k = F_f + F_i + F_w + F_a + F_t$$

Изразот претставува биланс на силите на отпорите. При рамномерно движење на тракторот без приколка по хоризонтална подлога, билансот на силите на отпорите ќе добие ваков вид:

$$F_k = F_f + F_w$$

За рамномерно движење на тракторот со приклучни машини, билансот на силите е:

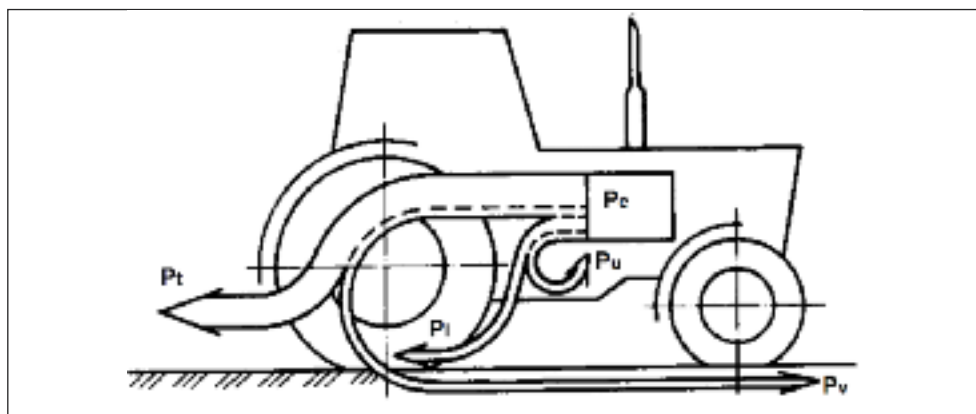
$$F_k = F_f + F_t$$

Ако движењето на тракторот се извршува надолу по наклонот, силата на отпорот

Ф_и го менува знакот и се претвора во движечка сила. Исто така, при сопирање на тракторот инерцијалната сила Ф_а го менува знакот и се претвора во движечка сила.

3.5. БИЛАНС НА МОЌТА НА ТРАКТОРОТ

Во текот на својата работа тракторот својата моќ ја троши на два дела, и тоа: дел од моќта моторот ја троши пред потегницата и приклучното вратило, а останатиот дел од моќта ја троши за корисна работа (Сл. 68).



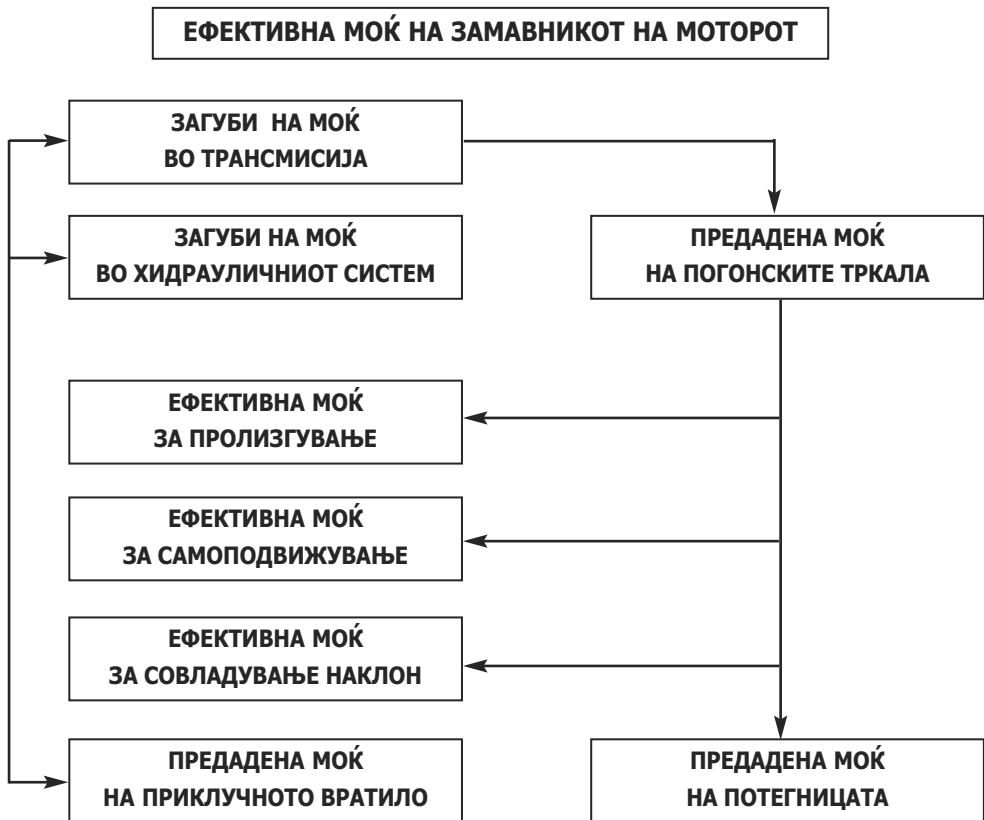
Сл. 68 Биланс на моќта на тракторот

Моќта што ја троши пред потегницата, според самото место на трошење, се дели на:

- Губење на моќта во трансмисијата (P_t);
- Губење на моќта во самоподвижување (P_v);
- Губење на моќта во лизгање (P_l);
- Губење на моќта за совладување угорнина (P_u).

Моќта што тракторот ја троши за корисна работа, се троши на:

- Потегницата;
- Приклучното вратило;



Сл. 69 Шема на билансот на моќ на тракторот

Синцирот на губење на моќта од моторот до работната (приклучна) машина е дефинирана со билансот на моќтан а тракторот:

$$P_{ef} = P_{trt} + P_{trpv} + P_{trh} + P_{trh} + P_v + P_l + P_i + P_u + P_w + P_{pot} + P_{pv} + P_h$$

Каде што:

P_{ef} – Ефективна (номинална) моќ на моторот која се мери на за-мавникот, а која ја гарантира производителот. Оваа моќ е дефинирана со коефициентот на корисно дејство кој покажува колку од внесената енергија на горивото се претвора во механичка работа, дефиниран како моќ на замавникот на моторот. Дизел - моторите искористуваат 30-50% од внесената енергија преку горивото, а останатото се загуби.

Врз овие загуби може да се влијае:

- со правилна регулација на моторот
- со правилно одржување на моторот
- со правилно ракување
- со правилно чување надвор од сезоната на работа

P_{trt} – Загуби на моќта во трансмисијата од моторот до погонските тркала на тракторот. Овие загуби се движат од 15 до 20% од моќта што се пренесува на тркалата.

Овие загуби можат да се намалат со правилно одржување, регу-лирање и користење на тракторот во одреден сервисен интервал кој е клучен услов за намалување на загубите на моќта во трансмисијата.

P_{trpv} – Загуби на моќ во трансмисијата до приклучното вратило на тракторот. Овие загуби се движат од 5 до 10% од моќта која се прене-сува преку приклучното вратило.

P_{trh} – Загуби на моќ во трансмисијата до хидрауличните изводи (приклучоци) за погон на работните машини преку хидромоторите. Овие загуби се движат од 2 до 5%.

P_v – Загуби на моќта за самоподвижување на тракторот.

P_l – Загуби на моќ при лизгање на погонските тркала или гасени-ци. Лизгањето на погонските тркала или гасеници е многу штетно и ги има следниве последици: загуби на моќта неповратно, зголемено абе-ње на одниот систем, загуби на брзината на движење што директно се одразува врз намалувањето на производителноста, зголемената потро-шувачка на гориво и масло и оштетување на почвата. Оптимално лизга-ње на тракторите со гумени тркала е 10-15%, а кај тракторите - гасени-чари 3-6 %.

P_i – Загуби на моќ за совладување на инерцијата, која се јавува кога се врши менување на степенот на пренос. На пример при тргнува-ње и сопирање или со менување на брзината на движење во текот на работата.

P_U - Загуби на моќ за совладување на наклонот на теренот

P_W - Загуби на моќ за совладување на отпорот на средината која за брзина на движење до 30 km/h може да се занемари

P_{pot} - Предадена моќ (искористена) на приклучната машина за совладување на отпорот на влечење и работа на машината.

P_{pv} - Предадена моќ (искористена) на приклучната машина преку приклучното вратило за погон на работните уреди на машината.

P_h - Предадена моќ (искористена) на приклучната машина за погон на работните уреди преку хидромоторот.

ГУБЕЊЕ НА ЕФЕКТИВНАТА МОЌ ВО ТРАНСМИСИЈАТА (P_t)

Целата ефективна моќ, што тракторскиот мотор ја создава на коленистото вратило, не може да се користи за влечење. Дел од таа моќ се губи при пренесувањето кон погонските тркала, при совладувањето на триењето во менувачот, редукторот и диференцијалот. Оваа моќ се нарекува губење на моќта во трансмисијата.

Загубите на моќта што ги предизвикуваат маслата се мали, додека кај секој пар запчениците можат да се движат од 2 до 15%. Со испитувања е утврдено дека еден пар на конусни запченици трошат 3 до 5%, а еден пар цилиндрични запченици од 2 до 5% од нормалната ефективна моќ на коленистото вратило. Овие проценти на загуби зависат од истрошеноста на запчениците што се вазбуваат, а исто така и од вискозитетот на маслото.

Секој запчест пренос има одреден степен на дејство. Тој степен во практиката е познат под името механички коефициент на корисно дејство (η_M):

$$\eta_m = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots \cdot \eta_n$$

каде што:

$\eta_1, \eta_2, \eta_3, \dots, \eta_n$ е коефициент на првиот, вториот, третиот и n-тиот запчест пренос.

Во нормални услови на експлоатација механичкиот коефициент се движи од 0,80 до 0,90, што значи загуба на моќ од 10 до 20%. Во Табелата 10 се прикажани податоците за вредноста на коефициент на трансмисијата и загубите на моќта.

Табела 10. Вредности на коефициентот на трансмисијата и загуби на моќта

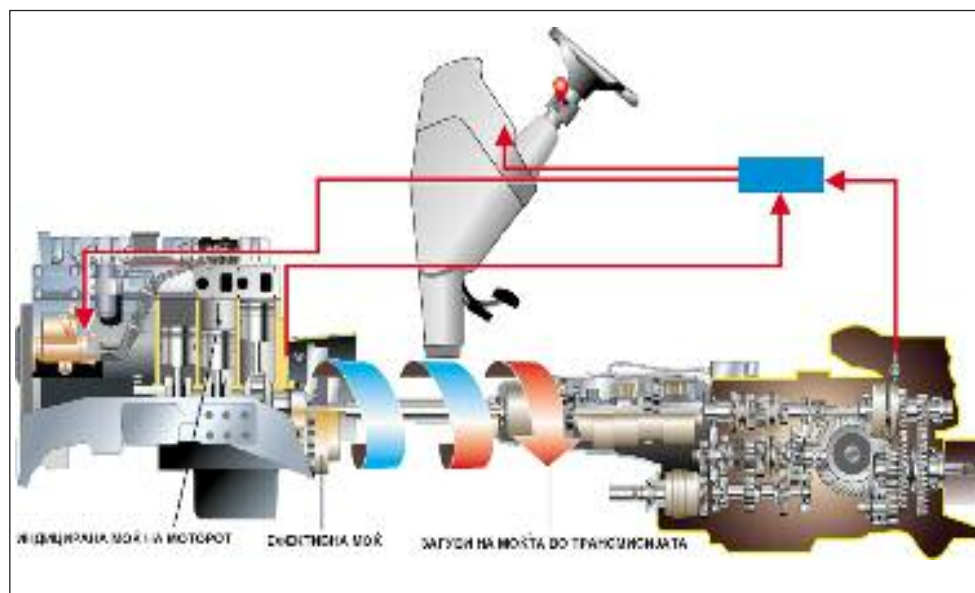
Вид пренос	Загуби на моќта во (%)	η_t - трансмисија
Цилиндрични запченици	2-5(3)	0,95 – 0,98 (0,97)
Конусни запченици	3-7(5)	0,93 – 0,97 (0,95)
Полжавест пренос	13-17(15)	0,83 – 0,87 (0,85)

Пример:

Да се пресмета моќта што се губи во трансмисијата на тракторот ИМТ – 539 што има два пара цилиндрични и еден пар конусни запченици.

$$0,97 \cdot 0,97 \cdot 0,95 = 0,894 \cdot 100 = 89,4\%$$

$$100 - 89,4 = 10,6\%$$



Сл. 70 Загуби на моќ во трансмисијата

Во случајот кај овој трактор загуните на моќта изнесуваат 10,6% од нормалната ефективна моќ. Во понатамошните пресметки ќе ја земеме долната граница 10%.

Загубата на моќта во трансмисијата се пресметува според формулата:

$$P_t = \frac{P_e^n \cdot \epsilon}{100} \text{ (kW)}$$

каде што:

P_e^n - нормална ефективна моќ на коленестото вратило
 ϵ - потрошувачка на моќта во трансмисијата во (%) во нормалната ефективна моќ

$$P_e^n = P_e^m \cdot 0,86 = 25,76 \cdot 0,86 = 22,15$$

$$P_t = \frac{22,15 \cdot 10}{100} = 2,215 \text{ (kW)}$$

Моќта на погонските тркала се пресметува преку изразот:

$$P_o = P_e^n - P_t \text{ (kW)}$$

$$P_o = 22,15 - 2,215 = 19,935 \text{ (kW)}$$

ГУБЕЊЕ НА МОЌТА ЗА САМОПОДВИЖУВАЊЕ (P_v)

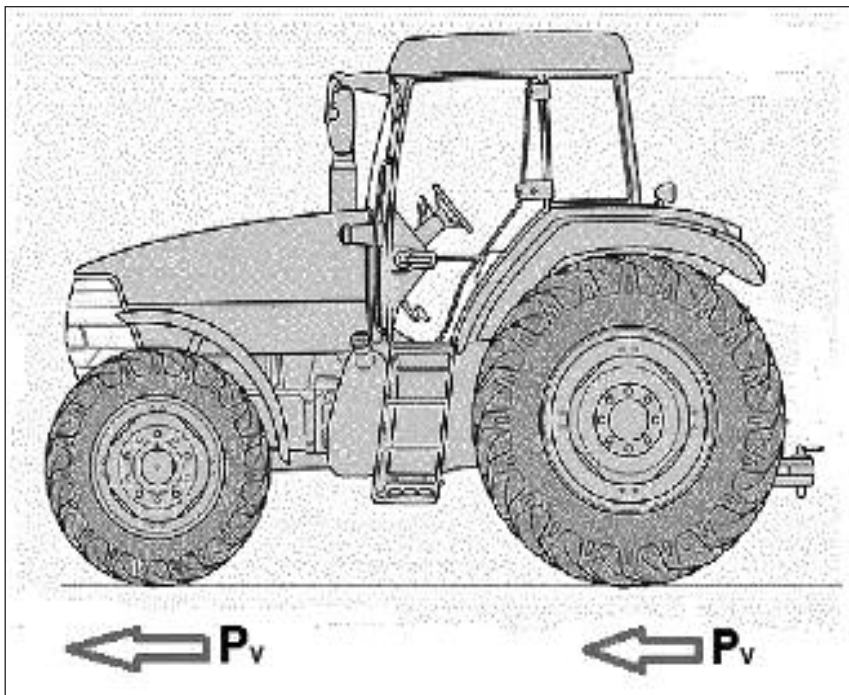
Во текот на работата, тракторот ја извршува својата работа со носени или влечени приклучни машини, при што дел од ефективната моќ се троши за влечење на тракторот. Оваа моќ тракторот ја троши за сопствена маса и за совладување на триењето.

Моќта се пресметува преку равенката:

$$P_v = \frac{F_v \cdot V}{1020} \text{ (kW)}$$

каде е:

P_v – потребна моќ за сопствено раздвигување во (kW);
 F_v – потребна сила за возење (N);
 V – брзина на движење (m/s).



Сл. 71 Губење на моќта за самоподвижување на тракторот

Силата F_v претставува производ од тежината на тракторот G_{tr} помножена со коефициентот на отпор при возење f :

$$F_v = G_{tr} \cdot f (N)$$

каде што:

G_{tr} - тежина на тракторот во (N)

f - коефициент на отпор при возењето

Коефициентот на отпор при возењето треба да се определува при различни услови на работа и според одниот систем. За пресметување е потребно да се знае тежината на тракторот, додека силата се мери со динамометри. Во Табелата 11 се прикажани податоци за вредноста на коефициентот на отпор при возењето.

На големината на коефициентот на отпорот при возењето влијае погонот. Ако тракторот има погон на сите четири тркала, коефициентот на отпорот при возењето е помал во споредба со тракторите што имаат погон на двете тркала. Исто така тракторите – гасеничари имаат помал коефициент за разлика од тракторите со гумени тркала. На зголему-

Табела 11. Вредности на коефициентот на отпорот при возењето

Реден број	Вид подлога	Гумени тркала	Гасеници
1	Сув полски пат	0,03-0,05	0,05-0,07
2	Стрниште	0,08-0,10	0,07-0,08
3	Ледина	0,05-0,07	0,06-0,07
4	Изорана нива	0,15-0,18	0,09-0,01
5	Свежо орање	0,18 0,	10-0,12
6	Каллива почва	0,25	0,10-0,15
7	Полски пат: рамен и тврд	0,03-0,04	0,06-0,07
8	Мек полски пат	0,05 0,04	
9	Браносана или култивирана почва	0,16-0,18	0,08-0,10

вањето на вредностите на коефициентот влијае наклонот на теренот, така на пример, за секои 2 степени наклон коефициентот се зголемува за 0,01.

Пример:

Тракторот ИМТ- 539 се движи со брзина од 1,4 m/s низ стрниште. Да се пресмета изгубената моќ при самоподвижувањето. Тежината е иста како во претходните примери (14400 N):

$$P_v = \frac{F_v \cdot V}{1020} \text{ (kW)}$$

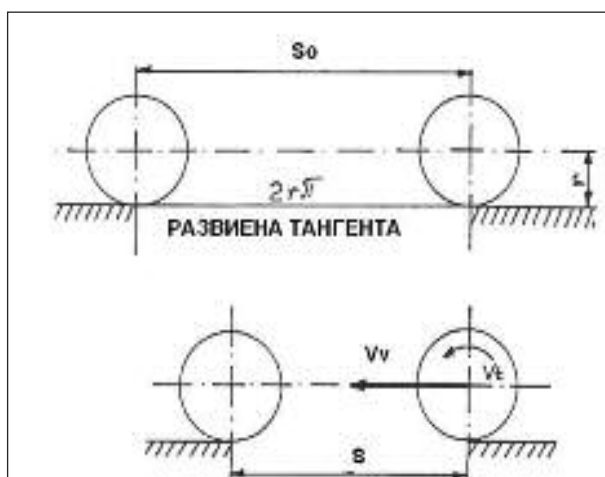
$$F_v = G_{tr} \cdot f = 14400 \cdot 0,08 = 1152 \text{ (N)}$$

$$P_v = \frac{1152 \cdot 1,4}{1020} = 1.58 \text{ (kW)}$$

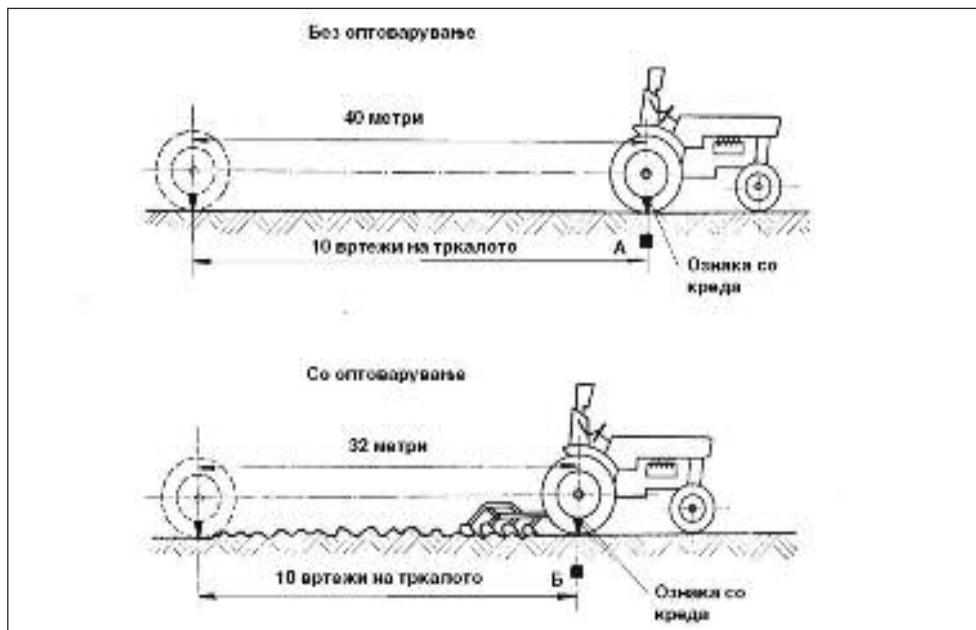
ГУБЕЊЕ НА МОЌТА ПРИ ЛИЗГАЊЕ НА ТРКАЛАТА (P_l)

При движењето на тракторот, што е агрегиран со некоја приклучна машина доаѓа до лизгање на погонските тркала. До лизгање доаѓа поради тоа што приклучната машина создава отпор на потегницата, при што се врши напрегање на погонскиот систем и на самата подлога. Поради напрегањето, доаѓа до деформација на подлогата (почвата).

Само неоптовареното тркало, што слободно се врти, се движи без лизгање. Во овој случај како што е прикажано на шемата, тангенцијалната брзина ќе биде помала од брзината при водењето. Определувањето на лизгањето најсоодветно е да се мери преку поминатиот пат. На (Сл. 72) е прикажано едно влечено слободно тркало на коешто се мери поминатиот пат.

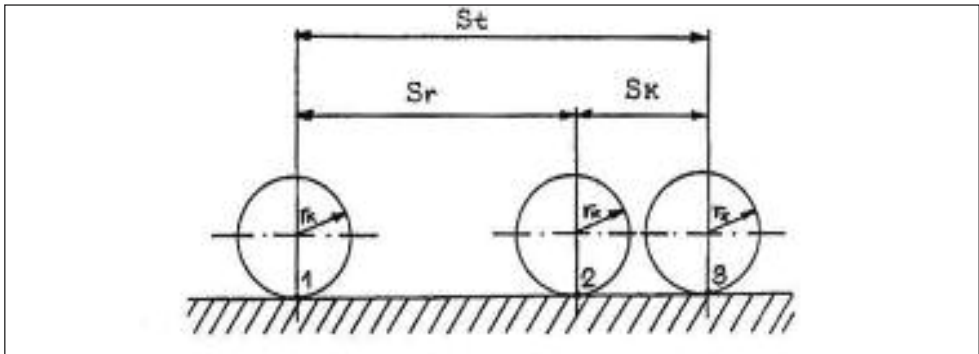


Сл. 72 Пресметување на лизгањето на примерот со вртење на погонските тркала



Сл. 73 Постапка за мерење на лизгањето

Лизгањето може да се изрази преку односот на поминатиот пат за време на оптоварување. Кога погонското тркало ја пренесува силата на подлогата, ќе направи одреден број вртежи, при што поминатиот пат (S_r), што на сликата, претставен е од Растојанието 1 до Растојанието 2. Кога истото тркало ќе се заврти за ист број вртежи, без оптоварување, ќе го помине растојанието од Точка 1 до Точка 3. Растојанието од Точката 2 до Точката 3 претставува изгубен пат на лизгање на тркалата.



Сл. 74 Начин на определување на лизгањето на погонските тркала на тракторот

Ако патот на лизгањето го ставиме во однос со теоретскиот пат се добива коефициентот на лизгањето:

$$\delta = \frac{S_k}{S_t} = \frac{S_t - S_r}{S_t} = 1 - \frac{S_r}{S_t}$$

Поради тоа, во практиката многу е тешко да се определи поминатиот пат за определен број вртежи на тркалата. Лизгањето се изразува со мерење на бројот на вртежите на однапред определен пат.

Лизгањето на тракторите со гумени тркала се пресметува на следниов начин: најпрво се мери должината од 100 метри на рамна површина, а тркалата на платформата се означуваат со една црточка со креда. Потоа на тоа растојание се бројат вртежите, на неоптоварениот трактор, а посебно на истото растојание се бројат вртежите на оптоварен трактор. Големината на лизгањето се пресметува преку изразот:

$$P_t = P_o \cdot \delta \text{ (kW)}$$

$$P_o = P_e^n - P_t$$

$$\delta = \frac{n_r - n_{pr}}{n_r} \cdot 100 (\%)$$

Каде што :

P_t – моќ изгубена при лизгањето

δ – лизгање во (%)

n_r – број на вртежи на тркалото кога е оптоварено

n_{pr} – број на вртежи на тркалото кога не е оптоварено

Пример:

На должината од 100 метри сме изброиле 32 вртења на тркалото при нормално оптоварување и 28 вртења на тркалото при празен од.

$$\delta = \frac{n_r - n_{pr}}{n_r} = \frac{38 - 28}{100} \cdot 100 = 12,5 \%$$

Загубите при лизгањето можат да се пресметаат преку изразот:

$$P_l = \frac{P_o \cdot \delta}{100} \text{ (kW)}$$

Пример:

Кај тракторот ИМТ-539 моќта на погонските тркала изнесува $P_o = 19,935 \text{ kW}$, а лизгањето е 12,5%. Да се пресметат загубите при лизгањето:

$$P_l = \frac{P_o \cdot \delta}{100} = \frac{19,935 \cdot 12,5}{100} = 2,49 \text{ (kW)}$$

Загубите на моќта при лизгањето можат да се одредат и на друг начин:

$$P_l = P_{ef} \cdot \eta_m \cdot \delta$$

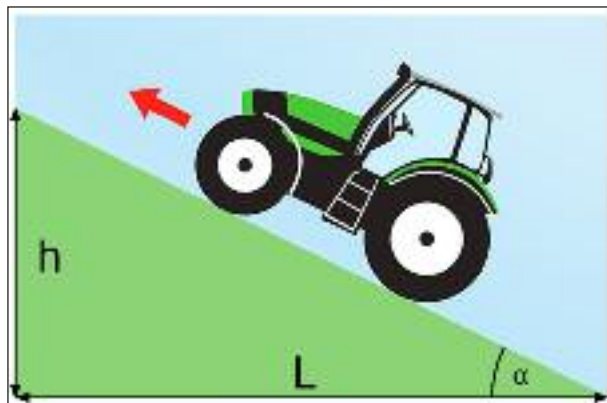
На пример, ако $P_{ef} = 35 \text{ kW}$, $\eta_m = 0,90$, $\delta = 12,5\%$, тогаш загубите на моќта ќе бидат:

$$P_l = P_{ef} \cdot \eta_m \cdot \delta = 35 \cdot 0,90 \cdot 0,125 = 3,94 \text{ kW}$$

Лизгањето на погонските тркала може да се движи во границите од 0 до 100%. Во експлоатацијата процентот на лизгање е поголем кај тракторите со гумени тркала и изнесува од 8 до 18%, во споредба со тракторите-гасеничари кај кои лизгањето се движи од 4 до 5%. Големината на лизгањето зависи од оптоварувањето, тежината на погонските тркала, видот на подлогата, од силата на атхеизија меѓу одниот систем со почвата. Лизгањето зависи од погонот, односно ако погонот е на задните и на предните тркала, лизгањето се намалува, за намалување на лизгањето потребно е на поголемите тркала да се зголеми тежината, односно на погонските тркала.

ГУБЕЊЕ НА МОЌТА ПРИ СОВЛАДУВАЊЕ НА УГОРНИНА (P_U)

Движејќи се тракторот на угорнина, се јавува нов вид отпор што го забавува движењето и предизвикува губење дел од ефективната моќ за совладување на дополнителниот отпор.



Сл. 75 Губење на моќта на угорнина

Губењето на моќта за совладување на угорнината се означува со (P_U) и се пресметува со равенката:

$$P_U = \frac{F_U \cdot V}{1020} \text{ (kW)}$$

каде што :

- P_U - потребна моќ за совладување на угорнината (kW)
- F_U - потребна сула за совладување на угорнината (N)
- V - брзина на движење (m/s)

Потребна сила се пресметува преку изразот:

$$F_u = G_{tr} \cdot \frac{h}{L} \quad (\text{N})$$

односно

$$F_u = G_{tr} \cdot i \quad (\text{N})$$

каде што :

G_u – тежина на тракторот (N)

h – висина на угорнината (m)

L – должина на угорнината (m)

i – однос помеѓу висината и должината

Пример:

Да се пресмета моќта што се губи за совладување на угорнината на тракторот ИМТ-539 со тежина 14400 N, што се движи со брзина од 1,45 m/s, а односот и изнесува 4%.

$$F_u = G_u \cdot i = 14400 \cdot 0,04 = 576 \quad (\text{N})$$

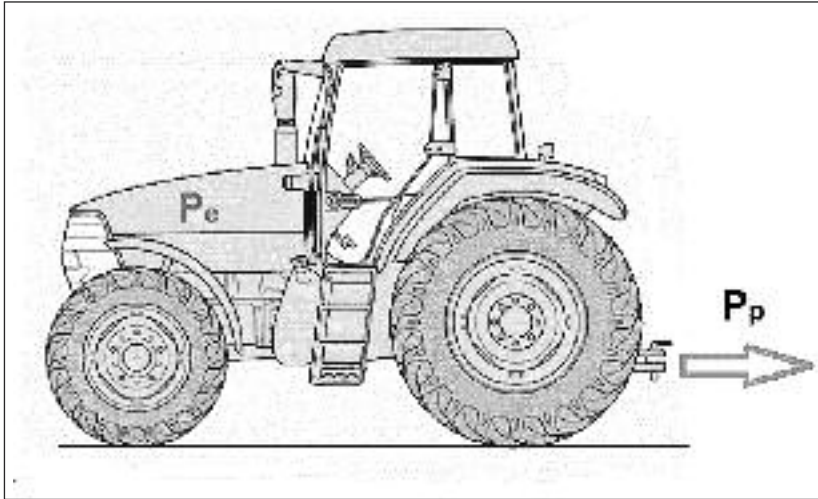
$$P_u = \frac{F_u \cdot v}{1020} = \frac{576 \cdot 1,45}{1020} = 0,82 \quad (\text{kW})$$

3.6. МОЌ НА ПОТЕГНИЦАТА (P_p)

Различни фабрики во светот што произведуваат трактори, немаат усогласен стандард за моќта на тракторите. Некои од нив моќта ја изразуваат преку нормално ефективната моќ, максималната ефективна моќ, ефективно – нормална или пак во моќ на раменицата. Од овие причини потребно е да се вршат анализи и испитувања поради споредувањето на моќта на произведените трактори од различни фабрики.

Моќ на потегницата ја нарекуваме онаа моќ на тракторот, што ја развива на потегницата. Оваа моќ што се манифестира на потегницата има големо значење поради тоа што оваа моќ се користи при експлоатацијата на тракторите. Вредноста на моќта се пресметува преку изразот:

$$P_p^n = P_p^n - (P_t + P_v + P_l + P_u)$$



Сл. 76 Моќ на потегницата

Пример:

$$P_p^n = 22,15 - (2,215 + 1,58 + 3,94 + 0,28) = 22,15 - 8,555 = 13,595 \text{ (kW)}$$

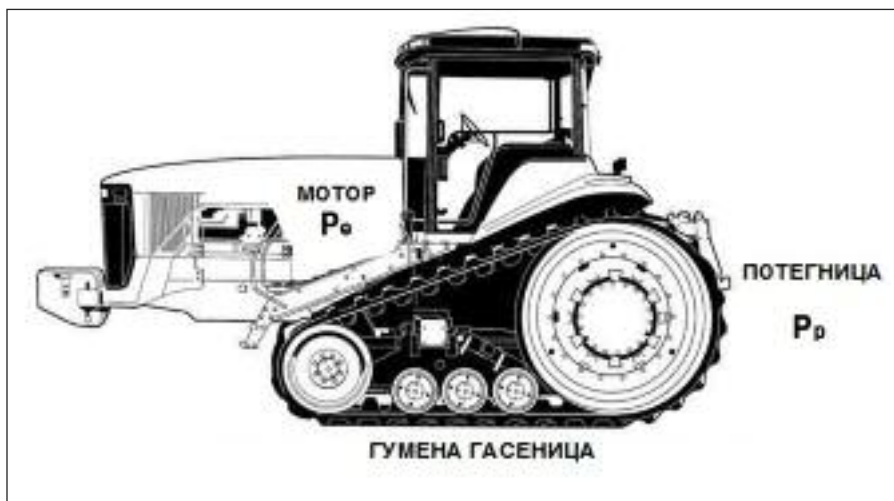
Ако тракторот е на рамна површина, во тој случај немаме загуба на моќта за совладување на угорнината, при што моќта на потегницата ќе изнесува:

$$P_p^n = P_p^n - (P_t + P_v + P_l)$$

$$P_p^n = 22,15 - (2,215 + 1,58 + 3,94) = 14,415 \text{ (kW)}$$

Односот меѓу моќта на потегницата и ефективната моќ на тракторот се вика коефициент на корисно дејство на тракторот, а се пресметува преку равенката:

$$\eta = \frac{P_p^n}{P_e^n} = \frac{13,595}{22,15} = 0,61$$



Сл. 77 Моќ на потегницата кај трактор - гасеничар

Табела 12. Коефициентот на корисно дејство на тракторот се движи во следниве граници

Тип на трактор	На стрниште	На изорана површина
Трактор со погон на задните тркала	0,62	0,38
Трактор со погон на задните тркала	0,65	0,42
Трактор – гасеничар	0,74	0,54

3.7. МОЌ НА РЕМИЦАТА (P_r)

Моќта на раменицата е еднаква на моќта на замавникот, намалена за загубата што се јавува во преносот од моторот до раменицата. Така, загубите настануваат при самото пренесување на моќта од страна на ременот. Кога раменицата се врти, доаѓа до триење на ременот со раменицата, при што доведува до лизгање и загуба на моќта. Процентот на загубите за совладување на триењето се движат од 5 до 10%, што зависи од самите услови на работа.

3.8. МОЌ НА ПРИКЛУЧНОТО ВРАТИЛО (P_{pv})

Приклучното вратило служи за давање погон на разни приклучни земјоделски машини. Моќта што ја користи приклучното вратило е еднаква на моќта на моторот на замавникот, намалена за потрошената моќ во трансмисијата:

$$P_{pv} = P^m_e - P_t$$



Сл. 78 Моќ на приклучното вратило на тракторот

Пример:

Да се пресмета моќта на приклучното вратило на тракторот ИМТ-539 со ефективна моќ на моторот од 25,76 kW, каде што загубите на моќта во трансмисијата изнесува 2,215 kW.

$$P_{pv} = 25,75 - 2,215 = 20,545 \text{ (kW)}$$

3.9. ВЛЕЧНА СИЛА НА ТРАКТОРОТ (F_p)

При извршувањето на различни операции, ако тракторот се движи побавно, тој ќе има поголема влечна сила, на пример при орање, тањирање и др. Ако, пак, тракторот се движи побрзо (браносување, култивирање) во тој случај ќе има помала влечна сила. Влечната сила по вредност е еднаква на влечниот отпор на приклучната машина и се изразува во (N).

Во текот на работата на тракторот агрегиран со некоја приклучна машина, ако дојде до зголемување на влечниот отпор, во тој случај

ќе дојде до зголемување на влечната сила но до одредена граница, а тоа зависи ви кој степен на пренос се движи тракторот. Ако при работа дојде до оптоварување, во тој случај треба степенот на пренос да се намали, затоа што тракторот не може да ја совлада таа сила на отпорот. Оттука можеме да заклучиме дека со иста моќ на моторот може да се добие различна сила на потегницата. Оваа може да се прикаже со формулата:

$$P_p = \frac{F_p \cdot V}{1020} \text{ (kW)}$$

Од тука следи :

$$F_p = \frac{1020 \cdot P_p}{V} \text{ (N)}$$

каде што се:

- P_p – моќ на потегницата (kW);
- F_p – сила на потегницата (N);
- V – брзина на движење (m/s).

Пример:

Да се пресмета силата на потегницата на тракторот ИМТ-539 што се движи со брзина од 2,4 m/s и има моќ на потегницата од 12,775 kW.

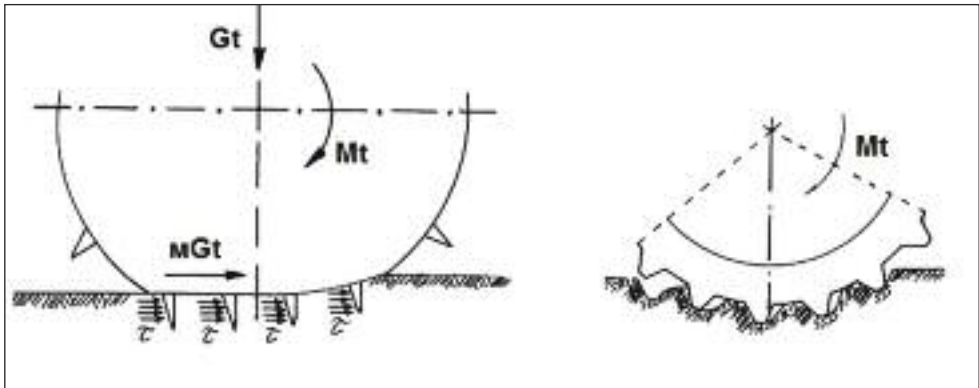
$$F_p = \frac{1020 \cdot P_p}{V} = \frac{1020 \cdot 12,775}{2,4} = 5429,4 \text{ (N)}$$

Во текот на работата на брзината на движењето на тракторот влијаат поголем број фактори: типот на почвата, видот на приклучната машина, од самиот трактор, односно од менувачот – дали има помалку или повеќе степени на пренос и др.

АТХЕЗИЈА И ЛИЗГАЊЕ НА ПОГОНСКИТЕ ТРКАЛА

За да може тркалото односно тракторот да се движи, потребно е во допирната површина помеѓу тркалото и подлогата да дејствува влечна сила насочена во правецот на движењето. Појавата на влечната сила, како што е познато, е последица на доведувањето на вртливиот момент на погонското тркало, односно обемната сила на погонското тркало. Кога тркалото не би било на подлога, во случај на оваа сила не би се спротивставувал никаков отпор. Меѓутоа, бидејќи тркалото лежи на подлогата, во допирната површина на погонските тркала влечната сила се реализира преку создадените тангенцијални реакции на подлогата, насочени во правецот на движењето. Овие тангенцијални реакции предизвикуваат атхезија (прилепување) на погонските тркала со подлогата.

При тркалање на тркалата по тврда подлога, тангенцијалните реакции се создаваат од силите на тркалање помеѓу пневматикот и подлогата. При движење по мека подлога тангенцијалните реакции се создаваат од силите на триењето помеѓу пневматикот и почвата и силите на засечување (тангенцијалните напрегнувања τ), кои се јавуваат при тангенцијалните деформации на почвата од страна на ребрата од пневматиците на погонските тркала (Сл.79).



Сл. 79 Шема на атхезија на погонските тркала со почвата

Во тој случај влечната сила може да се изрази преку силите на триење и силите на засечување со равенката:

$$F_t = \mu \cdot G_t + t \cdot \tau \cdot S \cdot n$$

Каде е:

μ - коефициент на триење помеѓу пневматикот и почвата

Gt - нормално оптоварување на погонските тркала

t - број на погонските тркала

τ - средна вредност на тангенцијалните напрегнувања во почвата

S - површина на задната допирна површина на едно ребро

n - број на навлезените (забиените) ребра во почвата на едно погонско тркало

За време на движењето на тракторот влечната сила може да прими различни вредности во зависност од вртежниот момент на моторот и од преносниот однос во трансмисијата. Тие вредности не можат да ги надминат определениот максимум, кој се нарекува сила на атхеизијата $F\phi$. Односот на силата на атхеизијата кон нормалната реакција Zt се нарекува коефициент на атхеизија (прилепување) - ϕ и математички се изразува:

$$\phi = F\phi / Zt$$

Физички набљудувано коефициентот на атхеизија претставува сила со која се држи тркалото и подлогата. Колкава ќе биде таа сила зависи од масата која ги оптоварува тркалата, состојбата на подлогата, како и од лизгањето на погонските тркала.

Коефициентот на атхеизијата зависи од конструкцијата на механизмот за движење, својствата на пневматиците и од видот и состојбата на подлогата. При движење на тракторот по почвата, коефициентот на атхеизијата се менува во широки граници во зависност од типот и состојбата на почвата. За секој конкретен случај коефициентот има различни вредности, кои можат да се определат точно само преку опити. При оценката на влечните својства на тракторот се користат средните вредности на коефициентот на атхеизија за соодветни почвени услови, добиени од извршените испитувања. Таквите податоци се прикажани во Табелата 13.

Табела 13. Коефициент на атхезија (φ)

Патни и почвени услови	Трактор со гумени тркала	Трактор-гасеничар
Асфалт сув и чист влажен	0,6-0,8 0,3-0,4	- -
Полски пат сув влажен натапкан снег	0,6-0,8 0,3-0,4 0,3	0,9-1,1 0,9-1,0 0,2-0,3
Ледина	0,7-0,9	1,0-1,2
Стрниште	0,6-0,8	0,8-1,0
Ораница	0,5-0,7	0,6-0,8
Култивирано поле	0,4-0,6	0,6-0,7
Ливада окошена неокошена	0,6-0,7 0,5-0,6	1,2 0,9-1,0

За време на пренесувањето на моќта од страна на механизмот за движење на подлогата, доаѓа до појава на лизгање на погонските тркала. Оваа појава се јавува кај сите механизми за движење, а посебно е изразена кај тракторите со гумени тркала, каде што во одредени услови претставува одреден проблем, кој ја намалува влечната сила на тракторот.

Тркалата на тракторите на својата периферија од пневматикот имаат ребра, кои ја засечуваат почвата и со тоа овозможуваат подобра атхезија, односно го зголемуваат коефициентот на триењето.

За време на движењето на тракторот погонските тркала се стремат да пролизгаат под дејство на доведениот вртежен момент. Да претпоставиме, дека погонското тркало се завртело за извесен мал агол во место т.е. без да му се помести оската напред. При тоа завртување забиењите ребра од пневматикот ја збиват почвата зад себе, при што напрегнувањето се зголемува. Пролизгувањето на тркалото ќе продолжи се дотогаш, додека растечките хоризонтални реакции на почвата во содејство на нејзиното збивање од ребрата ќе ја урамнотежат влечната сила.

Ребрата ја деформираат почвата назад т.е. обратно од правецот на движењето, поради тоа брзината на движењето на тракторот се намалува. Таа појава се нарекува **лизгање**. Лизгањето може да биде поголемо или помало во зависност од состојбата на почвата и од големи-

ната на влечната сила, неопходна за движење на тракторот. Во најлош случај, кога зголемените хоризонтални реакции од страна на лизгањето поради недоволната јакост на почвата не можат да ја урамнотежат неопходната влечна сила, зафатената почва помеѓу ребрата се сече и настапува потполно лизгање на тракторот, при кое брзината на движењето е рамна на нула.

Брзината на тракторот, која ќе се добие при тркалање на погонските тркала без лизгање, се нарекува теоретска брзина V_t . Може да се претстави на следниот начин :

$$B_t = \omega r \times rd = \omega / it \times rd$$

Ако во оваа формула радиусот на тркалото rd е во (m), а аголната брзина ω во rad/s , брзината се добива во m/s . Ако брзината треба да се добие во km/h , се користи формулата:

$$B_t = 3,6 \times \omega / it \times rd$$

При лизгањето брзината на движењето е помала од теоретската. Таа брзина се нарекува вистинска брзина- V . Коефициентот на лизгањето (δ) се изразува со изразот;

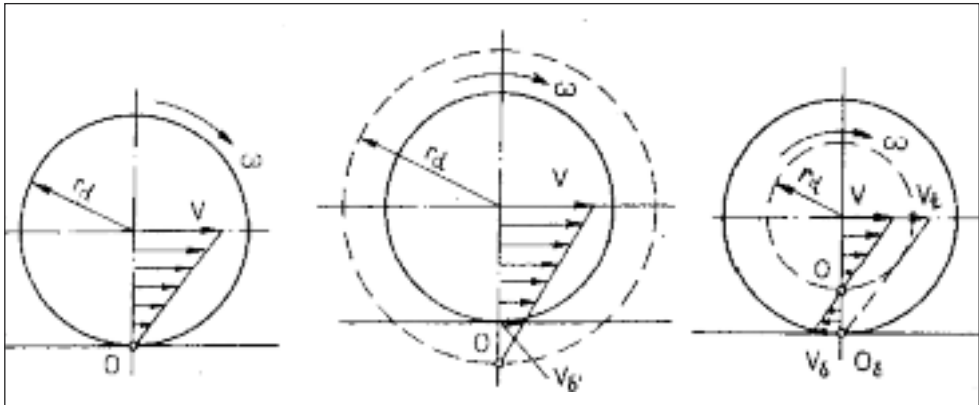
$$\frac{B_t - V}{B_t} = \delta = 1 - \frac{V}{B_t}$$

Лизгањето најчесто се прикажува во проценти. Во тој случај се определува по формулата:

$$\delta = \frac{B_t - V}{B_t} \times 100 \%$$

Во зависност од големината на разликата помеѓу теоретската и вистинската брзина, коефициентот на лизгањето се менува од 0 до 1 или од 0 до 100 %. На (Сл.80) се прикажани шемите на брзината на погонските тркала при чисто тркалање (а), придвижување (б) и лизгање (в).

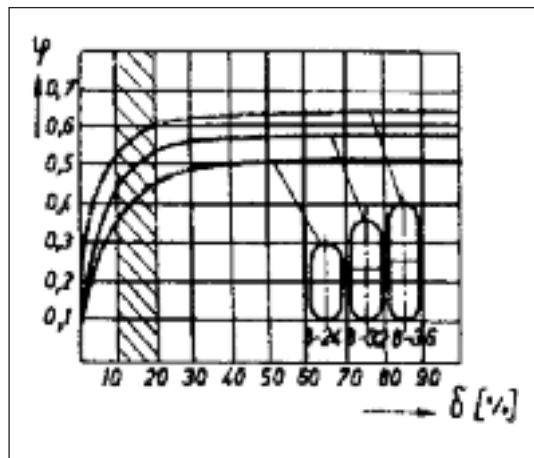
Во праксата треба да се настојува лизгањето да не ја надмине вредноста од 15 % и тоа на добра подлога, а 30 % на лоша подлога. Врз база на оптимални вредности на лизгањето за поодделни концепции на трактори во праксата може да се определи степенот на оптоварувањето на тракторот за време на работата. Оптимално лизгање за тракторите (4 x 2)S е 15 - 18 %, (4 x 4)S 12 - 15 %, (4 x 4) 3 10 - 13 %. Ако



Сл. 80 Шема на брзините на погонско тркало

на теренот се установи дека тракторот работи со зголемено лизгање, значи дека тракторот е преоптоварен или ако работи при лизгање под оптималната вредност, значи дека тракторот не е доволно оптоварен.

Лизгањето и атхезијата на погонските тркала се две карактеристики кои се менуваат во спротивна смисла: ако атхезијата е подобра, лизгањето ќе биде помало, а ако атхезијата е послаба, лизгањето ќе биде поголемо. Најдобро вредноста на коефициентот на атхезија се остварува при одредена вредност на процентот на лизгањето. На (Сл. 81) е прикажан дијаграм на зависноста на коефициентот на атхезија од лизгањето на погонските тркала за различни димензии на протекторот, а најчеста вредност на коефициентот на лизгањето е во границите од 10-20 % за нормални работни услови, заради постигнување на најсоодветната вредност на коефициентот на атхезија.



Сл. 81 Дијаграм на зависноста на коефициентот на атхезија од лизгањето

Поголеми вредности на процентот на лизгањето со цел да се зголеми вредноста на коефициентот на атхезија не се препорачливи, бидејќи мало зголемување на вредноста на коефициентот на атхезијата, предизвикува значителни загуби на моќта и ја нарушува структурата на почвата.

Бидејќи лизгањето на погонските тркала е штетна појава, потребно е во што поголема мерка да се елиминира. Како можни начини за намалување на лизгањето можат да се наведат следните мерки:

- користење на трактори со погон на сите четири тркала (4 x 4),
- зголемување на масата на тракторот (додавање на тегови, полнење на пневматиците со вода, додавање на двојни тркала и сл.),
- додавање на решеткасти тркала или поставување на синџири на погонските тркала.

ПНЕВМАТИЦИ

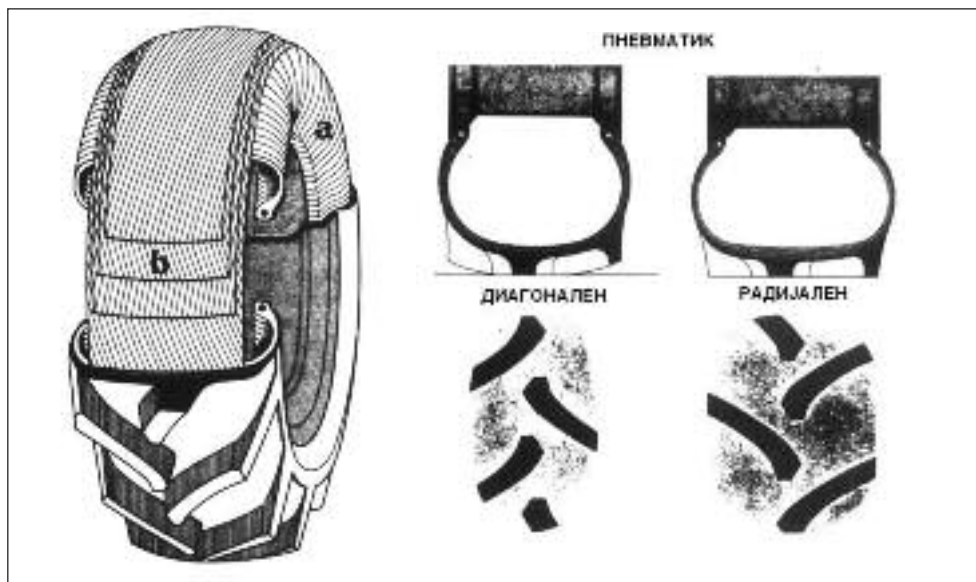
Општо е познато дека од погонското тркало не може да се пренесе моќ на подлогата, а истовремено да не се појави некое лизгање на тркалото. Колкаво ќе биде тоа лизгање, за одреден пневматик, притисокот во него, одреден вид и состојба на почвата, како и за одредено оптоварување на тркалото, ќе зависи од големината на влечната моќ. И обратно, колкава ќе биде влечната моќ на тракторот, ќе зависи од големината на лизгањето на тркалата.

Меѓутоа, задржувајќи ги сите останати фактори непроменети, големината на влечната моќ која може да се оствари при некое лизгање ќе зависи од тоа каков е пневматикот.

Разликите во создадените влечни сили можат да се потврдат, ако се работи за исти димензии но за различни конструкции на пневматици. Под поимот конструкција на пневматикот, покрај конструкцијата и формата на ребрата и нагазната површина, се подразбира и конструкцијата на каркасата.

Од тука произлегува заклучок, кој зборува дека за одреден трактор при сите останати непроменети услови, вклучувајќи ја тука и димензијата на пневматикот, може да создаде иста влечна моќ при различно лизгање. Односно исто лизгање при различна влечна моќ, ако конструкцијата, формата на ребрата и газечката површина, како и конструкцијата на каркасата се различни.

Што се однесува на геометриските параметри на пневматиците, сигурна зависност на промената на влечната моќ може да се утврди во однос на промената на пречникот на пневматикот. Со зголемување на пречникот на пневматикот, при сите останати непроменети услови, може да се создаде поголема влечна моќ при ист процент на лизгање. Што се однесува до влијанието на широчината на пневматикот на промената на влечната моќ, некоја одредена зависност не постои.



Сл. 82 Изглед на радијален и дијагонален пневматик
а - слој на скелетот, б - слоеви на платната

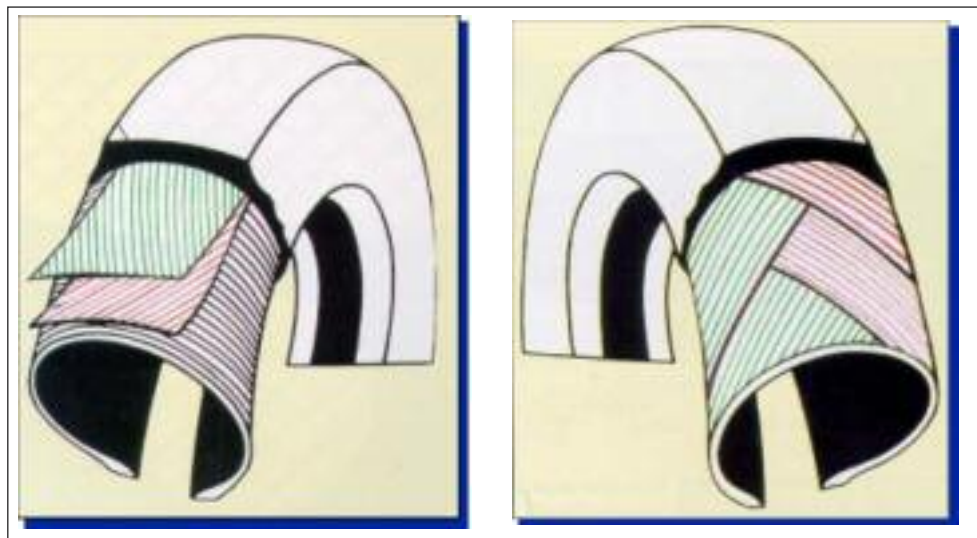
Менувањето на широчината на пневматикот влијае на менувањето на влечната моќ зависно од патот и состојбата на почвата, така на одредени типови и состојба на почвата ќе дојде до подобрување, а на некои гдруги ќе дојде до осетливо намалување на влечните својства на погонското тркало.

Многу е важно влијанието на формата на ребрата, на способноста за овозможување на влечната моќ од страна на пневматикот. Познато е дека мередијално поставени ребра на зазечката површина на пневматикот добро ја води приколката, и таквиот пневматик има добри карактеристики за самочистење, како еден од условите да се зголеми влечната моќ. Но таквиот пневматик овозможува релативно ниска влечна моќ.

Радијално поставените ребра, и покрај лошото водење и слабото чистење, создаваат релативно високи вредности на влечна сила на почвата која се лепи и затоа не заостанува во просторот помѓу ребрата. За да се добие потребното водење и самочистење, ребрата се поставуваат под агол во однос на мередијално рамно тркало.

Рамните ребра, по својата должина не остваруваат иста парцијална влечна моќ. Утврдено е дека таквите ребра слабо влечат во граничната зона на газечката површина и оваа слабост може значително да се поправи со закривена форма на ребрата. На современите и добри пневматици косите ребра е нормална појава.

Една од геометриските карактеристики на пневматикот, која исто така влијае на способноста на остварувањето на влечната моќ, а на која



Сл. 83 Радијална и дијагонална поставеност на платната кај пневматикот

ретко се обрнува внимание е бројот на ребрата по обиколката на пневматикот. Со зголемување на бројот на ребрата, посебно кај широките пневматици, се намалува просторот помеѓу ребрата и со тоа го отежнува процесот на чистење, од кое, под одредени услови зависи и самата реализација на влечната моќ.

Во последно време доста се полимеризира и со споредувањето на особините на радијалните и дијагоналните пневматици наменети за тракторите. Истражувањата покажале дека радијалните пневматици имаат извесни предности во остварувањето на влечната моќ во поволни агротехнички услови. Во оној момент кога започнува да се јавуваат проблеми со самочистење, а тоа кај радијалните пневматици порано се јавува за разлика од дијагоналните пневматици.

Влијанието на ребрата е поголемо ако носивоста на почвата е помала (влажни или растресити почви).

Обликот, големината и аголот на закосувањето на ребрата имаат големо влијание на влечните својства кои можат да се постигнат на некоја подлога со трактор. Во праксата кај тракторите се среќаваат длабок и средно длабок профил на ребра. Средно длабокиот профил на ребра е подобар за малку разводенети подлоги, а длабокиот профил за повеќе расквасени подлоги.

Закосеноста на ребрата може да биде 50° , 45° , 30° и 23° . Пневматиците со закосени ребра од 50° и 45° во влажни услови имаат можност за самочистење, па поради тоа имаат голем коефициент на влечење. Пневматиците со закосени ребра од 30° и 23° немаат способност за са-

мочистење, почвата се собира меѓу ребрата и пневматикот дејствува како мазен по обиколката.

На (Сл. 84) е прикажано дејството на закосеноста на ребрата на ефектот на самочистење. Кај двата пневматика прикажани на сликата, надолжната компонента на силата на ребрата е ($R \cos \alpha$) со претпоставка да силите се исти на двата пневматика, бидејќи пневматиците се оптоварени со исти периферни сили. Бочната компонента ($R \sin \alpha$) е поголема кај пневматиците со поголема закосеност на ребрата (45°). Поради тоа кај овој пневматик оптоварувањето на ребрата е поголемо поради резултантата на силите (P).



Сл. 84 Карактеристична закосеност на ребрата од 45° , 30° и 23° на пневматикот

При работа на тракторот на суви почви или почви со нормална влажност, подобар ефект на влечење имаат пневматиците со помал агол на закосеност на ребрата. При работа на влажни или растресени (ровкави) почви (во површинскиот слој) треба да се внимава да двојните тркала не бидат многу близу поставени едно до друго, бидејќи поради дејството на левата и десната страна на пневматиците доаѓа до собирање на почва во просторот помеѓу пневматиците.



Сл. 85 Стабилноста на тракторот многу зависи од состојбата на пневматиците

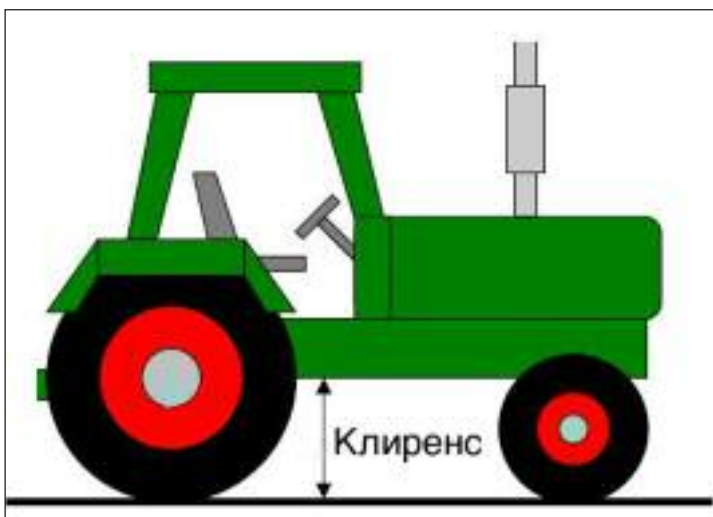
4. РАСПРЕДЕЛБА НА ТЕЖИНАТА НА ТРАКТОРОТ НА ОСКИТЕ И ТРКАЛАТА

4.1. ТЕЖИШТЕ (ЦЕНТАР НА ГРАВИТАЦИЈА) НА ТРАКТОРОТ

КЛИРЕНС (ЧИСТИНА) НА ТРАКТОРОТ

Клиренсот на тракторот е растојанието помеѓу најниската точка на тракторот и подлогата мерено помеѓу тркалата (Сл. 86) или мерено помеѓу тркалата по надолжната осна на тракторот.

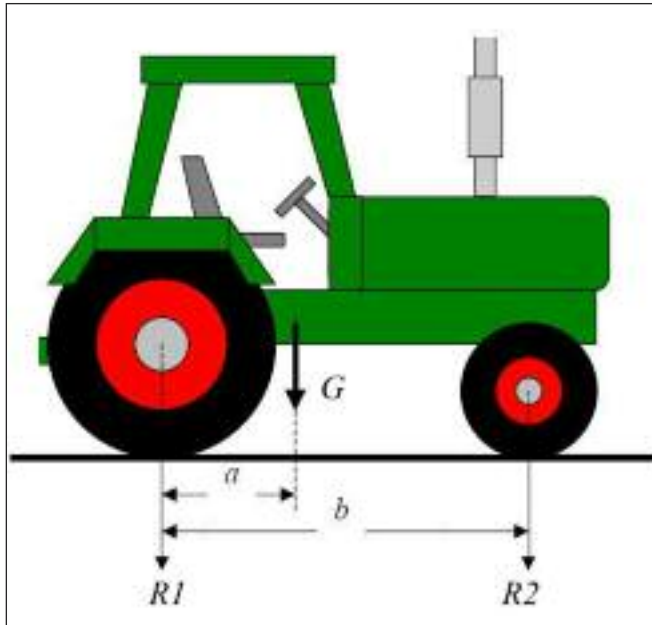
Клиренсот на тракторот се движи во подрачјето од 0,35 - 0,55 m, во просек $a = 45$ cm. Клиренсот може да се зголемува со ставање на тркала со поголем пречник. Со зголемувањето на клиренсот се подига и тежиштето на тракторот, а со тоа се намалува стабилноста на тракторот.



Сл. 86 Клиренс на трактор мерен помеѓу тркалата

ТЕЖИШТЕ НА ТРАКТОРОТ

Оддалеченоста на тежиштето на тракторот од средината на задните тркала во однос на предните тркала се пресметува според познатиот закон за лостови. За лостот да биде во рамнотежа, моментот на силите мора да бидат исти. Силите на притисокот на предните и задните тркала (G_1 и G_2), одговараат на реакцијата на почвата R_1 и R_2 (Сл. 87).



Сл. 87 Распределба на тежината на тракторот при мирување

Оддалеченоста на тежиштето на тракторот од оската која ја соединува средината на задните тркала према предните тркала се пресметува со изразот:

$$G \cdot a = R_2 \cdot b$$

Од тука следи:

$$a = \frac{R_2 \cdot b}{G}$$

Каде е:

a - оддалеченост на тежиштето од средината на задните тркала према предните (m)

R_2 - сила на реакција на предните тркала (N)

b - растојание од средината на задните до средината на предните тркала (m)

G - вкупна тежина на тракторот (N)

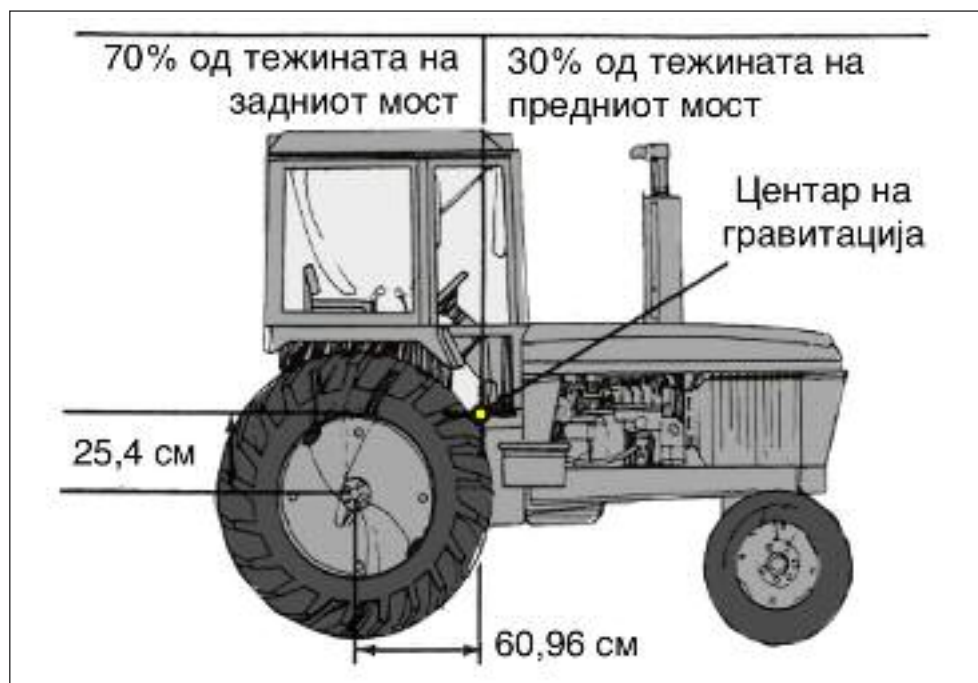
На пример:

Кај тракторот ИМТ-533 тежиштето се наоѓа оддалеченост од средината на задните тркала према предните тркала за 0,6825 m.

$$a = \frac{R_2 \cdot b}{G} = \frac{5650 \cdot 1,83}{15150} = 0,6825 \text{ m}$$

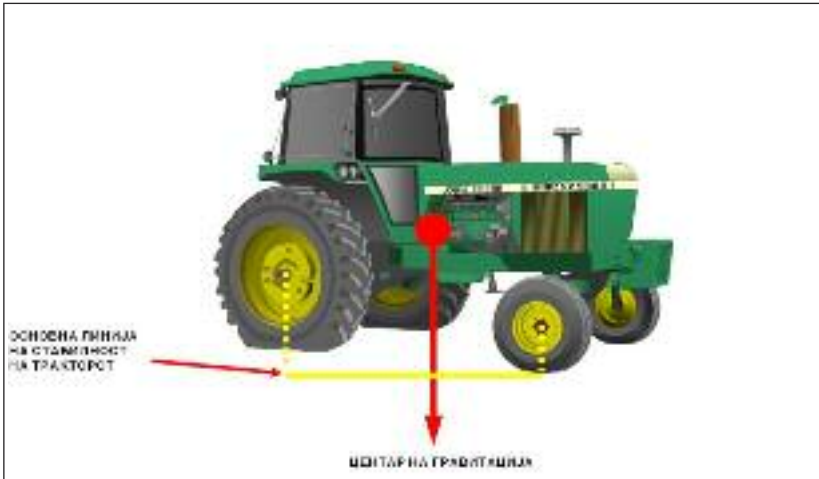
ЦЕНТАР НА ГРАВИТАЦИЈА (ТЕЖИШТЕ) НА ТРАКТОРОТ

На стабилноста на тракторот најголемо влијание има центарот на гравитацијата (тежиштето). Кај тракторите со погон на задните тркала (4 x 2) центарот на тежиштето се наоѓа 25,4 cm над и 60,96 cm пред задниот мост на тракторот (Сл.88). Оваа распределба на центарот на тежиштето се однесува на трактори кај кои масата е распределена 30% на предниот мост и 70% на задниот мост. Кај тракторите со погон на сите четири тркала (4 x 4) центарот на тежиштето се поместува кон предниот дел на тракторот. На поместувањето на центарот на тежиштето на тракторот големо влијание има поставувањето на дополнителна маса (противтегови).



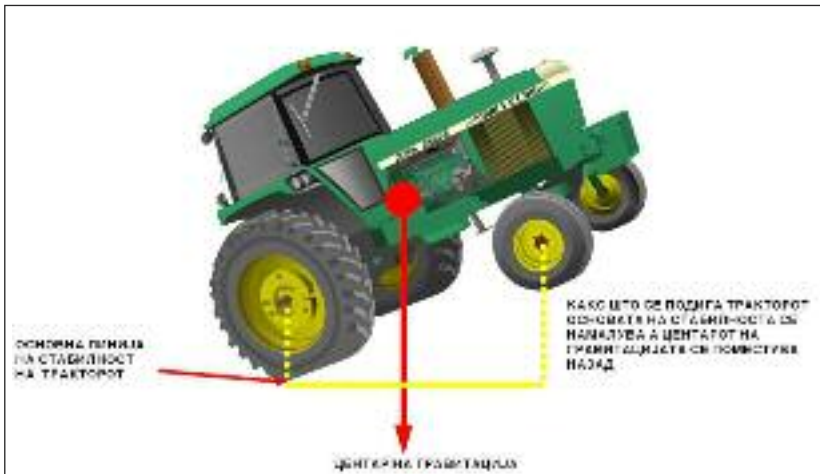
Сл. 88 Центар на гравитација (тежиште) на тракторот

За да може тракторот нормално да стои, тежиштето мора да биде во границите на почвената линија на стабилност. Тоа се линии кои ги поврзуваат точките на допир на пневматиците на тркалата на подлогата на која се наоѓа тракторот.



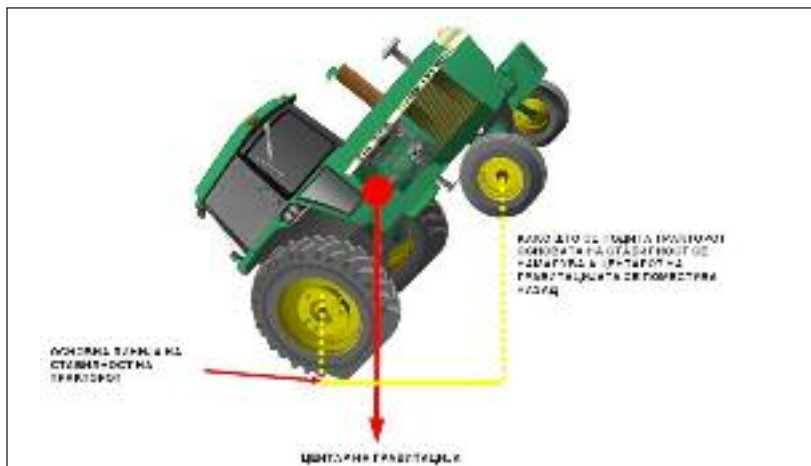
Сл. 89 Центар на гравитација на тракторот (www.ccohs.ca)

Кога тракторот е во движење често се менува односот помеѓу тежиштето на тракторот и линијата на стабилност. Ако дојде до поместување на центарот на тежиштето на тракторот надвор од линијата на стабилност ќе дојде до превртување на тракторот. Тежиштето на тракторот за разлика од другите моторни возила се наоѓа на поголема висина од подлогата.



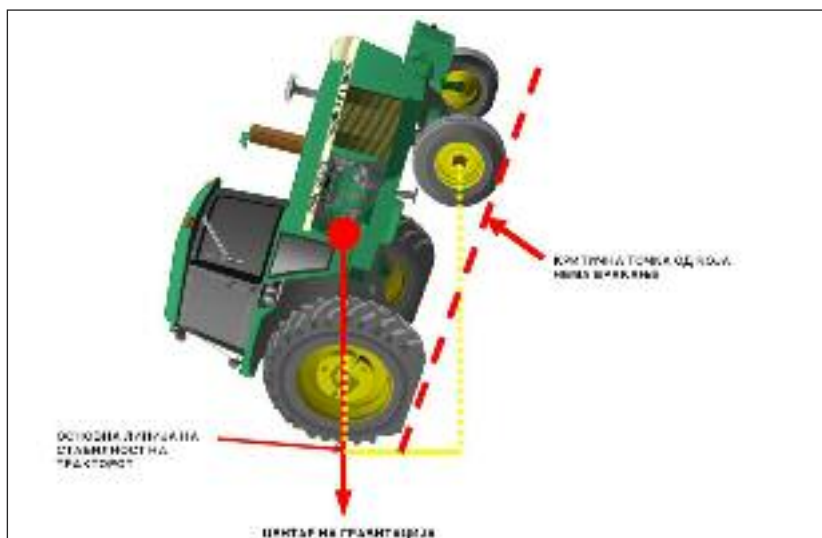
Сл. 90 Со подигање на тракторот основата на стабилноста се намалува

Висината на центарот на тежиштето кај современите земјоделски трактори е битна карактеристика на дизајнот кој е поврзан со различни работни операции. Доколку се промени тежиштето на тракторот пониско во тој случај се губи концепцијата на тракторот за време на експлоатацијата.



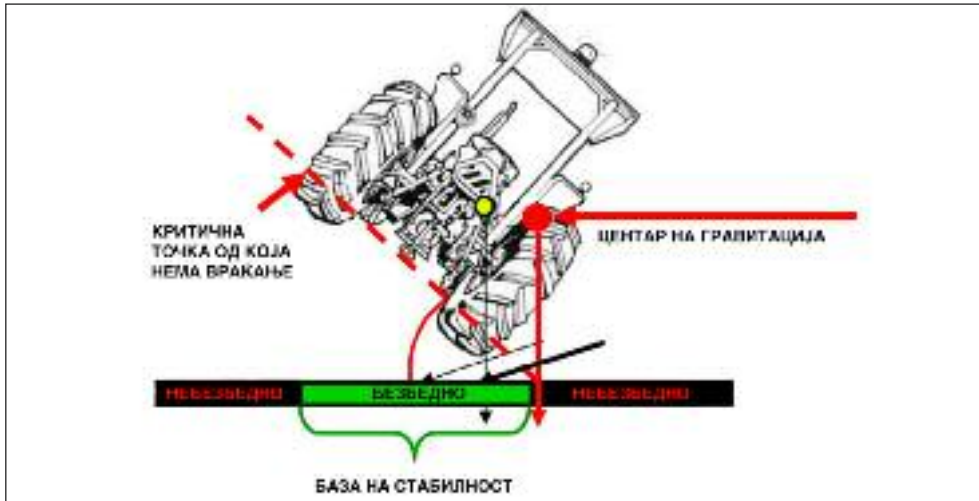
Сл. 91 Со подигање на тракторот основата на стабилноста се намалува

Кога тракторот се наоѓа на терен со наклон се намалува должината помеѓу центарот на тежиштето и основната линија на стабилност. Ако тракторот е агрегиран со приклучни уреди (преден товарач, заден товарач на бали или влечи оросувач), во тој случај центарот на тежиштето поради тежината на уредите се движи кон приклучната машина.



Сл. 92 Критична точка од која нема враќање

Центарот на тежиштето на тракторот се подига со висината на приклучната машина (Сл. 92). Со подигањето на центарот на тежиштето се зголемува нестабилноста на тракторот. Поради тоа, кај поголемиот број на работни операции, приклучните машини и уреди треба да се закачат поблиску до тежиштето на тракторот и основните линии на стабилност.



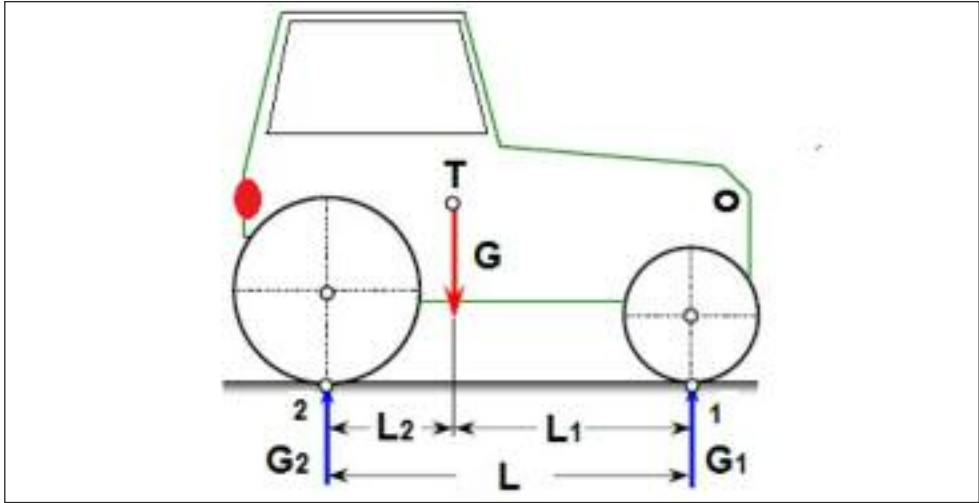
Сл. 93 База на стабилност на тракторот

4.2. ТЕЖИНА НА ТРАКТОРОТ И НЕЈЗИНА РАСПРЕДЕЛБА

Големината на атхезија на тракторот со почвата зависи од тежината на тракторот и од распределбата на тежината на предните и задните тркала. Постојат две распределби на тежината на тракторот, од кои едната е статичка, а другата динамичка.

СТАТИЧКА РАСПРЕДЕЛБА НА ТЕЖИНАТА

Распределбата на тежината на тракторот на предните и задните тркала во моментот кога тракторот мирува се нарекува статичка распределба на тежината на тракторот. Статичката распределба на тежината се определува со помош на прецизна вага, на којашто се мери оптоварувањето на предниот мост и оптоварувањето на задниот мост од тракторот. Добиените податоци служат за пресметување на тежиштето, односно хоризонталната оддалеченост на тежиштето од задните или од предните тркала на тракторот.



Сл. 94 Дејство на силите на тракторот без приклучна машина

Пример:

Да се пресмета статичката распределба на тежината на тракторот ИМТ-539 чија вкупна тежина изнесува 15150 N. Растојанието од средината на задните до средината на предните тркала изнесува 1,83 m, растојанието од тежиштето до средината на задните тркала изнесува 0,6825 m, а растојанието од тежиштето до средината на предните тркала е 1,1475 m.

Статичкото оптоварување на предниот мост се добива со поставување на моментната равенка во однос на Точката 1 од каде што следува:

$$G_2 = \frac{G \cdot L_1}{L} \text{ (N)}$$

Статичкото оптоварување на предниот мост се добива со поставување на моментна равенка во однос на Точката 2 од каде што следува:

$$G_1 = \frac{G \cdot L_2}{L} \text{ (N)}$$

Оттука:

$$G_2 = \frac{15150 \cdot 1,1475}{1,83} = 9499,7 \approx 9500 \text{ (N)}$$

$$G_1 = \frac{15151 \cdot 0,6825}{1,83} = 5650 \text{ (N)}$$

каде што:

G_2 – статичка распределба на тежината на задниот мост е 9500 N (63% од вкупната тежина на тракторот)

G_1 – статичка распределба на тежината на предниот мост е 5650 N (37% од вкупната тежина на тракторот)

Оддалеченоста на тежиштето на тракторот од оската на задните тркала се пресметува според формулата:

$$L_2 = \frac{G_1 \cdot L}{G} = \frac{5650 \cdot 1,83}{15150} = 0,6825 \text{ (m)}$$

ДИНАМИЧКА РАСПРЕДЕЛБА НА ТЕЖИНАТА

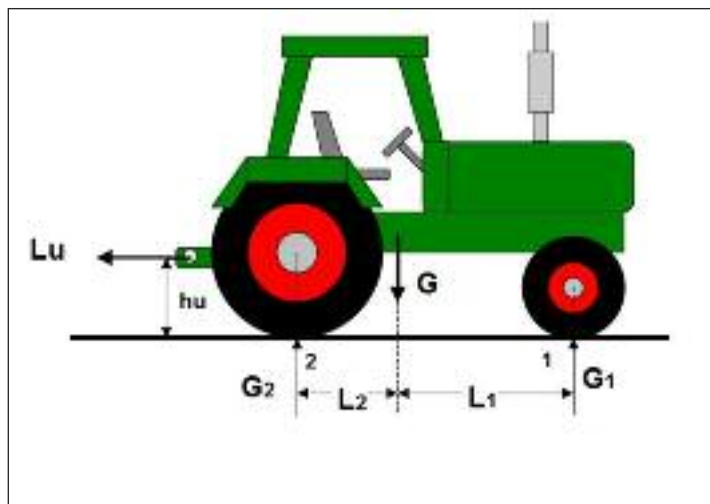
Распределбата на тежината на тракторот на предните и задните тркала кога тракторот е во движење со закачени приклучни машини се нарекува динамичка распределба на тежината. Тука постојат две варијанти и тоа:

- А. Кога тракторот е агрегиран со полуносени (влечни) машини;
- Б. Кога тракторот е агрегиран со носени машини.

Кога тракторот е агрегиран со полуносени (влечени) машини

За време на орањето со плуг се јавува отпор на почвата спрема плугот, при што се зголемува оптоварувањето на задниот дел од тракторот што условува зголемување на неговата влечна сила. Ова дополнително оптоварување на задниот дел од тракторот се разликува кај влечните и носените плугови. Кај влечните плугови, влечниот отпор дејствува врз потегницата и врз местото каде што е закачен плугот (Сл. 95). Влечниот отпор на плугот може да се прикаже како резултат на две сили, и тоа вертикална (F_V) и хоризонтална (F_U).

Влечниот отпор мора да биде за 20% помал од влечната сила на тракторот. Влечната сила на тракторот при совладување на влечниот отпор на плугот се користи за совладување на отпорот на почвата што се спротивставува на движењето на плугот т.е. за совладување на хоризонталната и вертикалната компонента. Вертикалната компонента ја зголемува тежината на задните тркала и му овозможува на тракторот да има поголема влечна сила.



Сл. 95 Дејство на силите на тракторот во работа, агрегиран со влечени или полносени машини

Со поставување на сумата на моментите во однос на Точката 1, динамичкото оптоварување на задниот мост е дефинирано со изразот:

$$G_2 = \frac{G \cdot L_1}{L} + \frac{F_u \cdot h_u}{L} + \frac{F_v \cdot L_v}{L} + F_v$$

Првиот дел од формулата претставува статички дел на оптоварувањето на задниот мост:

$$G_2 = \frac{G \cdot L_1}{L}$$

Вториот член е дел од оптоварувањето е пренесено од предниот на задниот мост, поради дејствување на влечната сила:

$$G_u = \frac{F_u \cdot h_u}{L}$$

Третиот член е тежината пренесена од предниот на задниот мост поради дејство на вертикалната сила:

$$G_v = \frac{F_v \cdot L_v}{L}$$

Вертикалната сила има двојно дејство: влијае на пренесувањето на тежината од предниот мост на задниот и дополнително го оптоварува задниот мост во апсолутен износ од својата вредност. Според тоа, динамичкото оптоварување на задниот мост на тракторот во работа со полносени или влечни машини ќе биде:

$$G_2 = G_2 + G_u + G_v + F_v$$

Пример:

Да се пресмета динамичката распределба на тежината на тракторот ИМТ-539 со тежина од 15150 N агрегиран со двобразден плуг. Висината на потегницата е $h_u = 0,425\text{m}$, растојанието од средината на задните тркала до местото каде што се закачува плугот на потегницата на тракторот е $L_v = 0,78\text{m}$. Растојанието од задните тркала до тежиштето на тракторот е $L_2 = 0,6825\text{m}$, а растојанието од средината на задните тркала до средината на предните тркала е $L = 1,83\text{m}$. Растојанието од тежиштето до средината на предните тркала е $L_1 = 1,1475\text{m}$. Хоризонталната компонента на силата изнесува $F_u = 7964\text{ N}$, а вертикалната компонента на силата изнесува $F_v = 1476\text{ N}$.

$$G_2 = \frac{G \cdot L_1}{L} + \frac{F_u \cdot h_u}{L} + \frac{F_v \cdot L_v}{L} + F_v =$$

$$= \frac{15150 \cdot 1,1475}{1,83} + \frac{7964 \cdot 0,425}{1,83} + \frac{1476 \cdot 0,78}{1,83} + 1476 = 13454 \text{ (N)}$$

Динамичкото оптоварување на предниот мост се одредува со набљудување на моментите во однос на точката 2:

$$G_1 = \frac{G \cdot L_2}{L} + \frac{F_u \cdot h_u}{L} + \frac{F_v \cdot L_v}{L} + F_v =$$

$$= \frac{15150 \cdot 0,6825}{1,83} + \frac{7964 \cdot 0,425}{1,83} + \frac{1476 \cdot 0,78}{1,83} + 1476 = 3172 \text{ (N)}$$

Оптоварувањето на предниот мост е еднакво на неговата статичка тежина, од која се одбива дел од тежината пренесена на задниот мост поради дејство на влечната сила и силата на орудието. Бидејќи верти-

калната сила F_v дејствува на голем крак, таа најповеќе влијае на прераспределбата на оптоварувањето. Оваа сила не смее да ја помине одредената вредност, бидејќи во спротивно би дошло до нарушување на надолжната стабилност на тракторот и до отежнато управување поради премалата тежина на предниот мост. За посигурно управување најголемо динамичко оптоварување на предниот мост мора да биде близу до вредноста 0,15 G.

Споредбените вредности на статичката и динамичката распределба на тежината на тракторот се прикажани во Табелава 14.

Табела 14. Вредности на статичката и динамичката распределба на тежината на тракторот

Вид распределба	Задни тркала(N)	Предни тркала(N)	Вкупно (N)
Статичка Распределба	9500	5650	15150
Динамичка распределба	13455	3171	16626
Разлика:	+3955	-2479	1476

Од добиените резултати може да се заклучи дека агрегатираниот трактор со влечен двобразен плуг има поголемо оптоварување на задните тркала, додека предните тркала се растоварени во однос на статичката распределба на тежината на тракторот.

Ако потегницата е поставена повисоко, во тој случај оптоварувањето на задните тркала ќе биде поголемо, а на предните ќе се намалува. Затоа треба да се води сметка потегницата да не биде поставена многу високо бидејќи предниот дел ќе биде растоварен, па ќе се поткрева нагоре со што се отежува управувањето со тракторот.

Динамичка распределба на тежината на тракторот агрегиран со носени машини

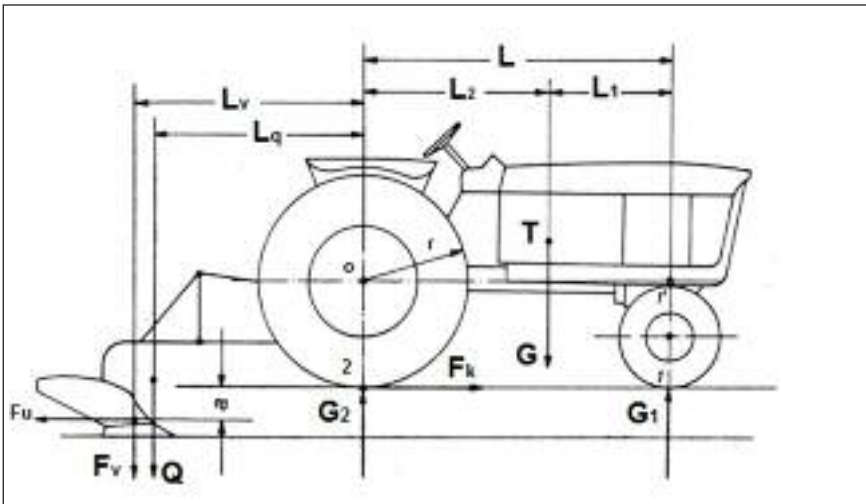
Условите на работа на тракторот значително се менуваат, ако тракторот е агрегиран со носени машини, за разлика од машините што се полносени или влечени. Прераспределбата на оптоварувањето што ја предизвикуваат носените машини често е толку голема што ја нарушува надолжната стабилност на тракторот и го оптоварува хидрауличниот систем, што и тогаш не е во состојба да ги поткрева приклучните машини. Меѓутоа, носените машини имаат низа предности од кои во овој случај најважна е можноста за зголемување на адхезионата тежина.

Динамичкото оптоварување на задниот мост се пресметува преку изразот:

$$G_2 = \frac{G \cdot L_1}{L} - \frac{F_u \cdot a}{L} + \frac{Q \cdot L_q}{L} + Q + \frac{F_v \cdot L_v}{L} + F_v =$$

$$\frac{15150 \cdot 1,1475}{1,83} - \frac{7964 \cdot 0,045}{1,83} + \frac{1640 \cdot 1,18}{1,83} + 1640 + \frac{1476 \cdot 1,23}{1,83} + 1476$$

$$= 9500 - 196 + 1057 + 1640 + 992 + 1476 = 14469 \text{ (N)}$$



Сл. 96 Дејство на силите на тракторот во работа агрегиран со носени машини

Големината на оптоварувањето на предниот мост се добива од сумата на моментите во однос на Точката 2:

$$G_1 = \frac{G \cdot L_2}{L} + \frac{F_u \cdot a}{L} - \frac{F_v \cdot L_v}{L} - \frac{Q \cdot L_q}{L} =$$

$$= \frac{15150 \cdot 0,6825}{1,83} + \frac{7964 \cdot 0,045}{1,83} - \frac{1476 \cdot 1,23}{1,83} - \frac{1640 \cdot 1,18}{1,83} =$$

$$= 5650 + 196 - 992 - 1057 = 3797 \text{ (N)}$$

Споредбените вредности на статичката и динамичката распределба на тежината на тракторот со носени машини (плуг) се дадени во Табелата 15.

Табела 15. Статичка и динамичка распределба на тежината на тракторот со носени машини

Вид распределба	Задни тркала (N)	Предни тркала (N)	Вкупно (N)
Статичка распределба	9500	5650	15150
Динамичка распределба	14469	3797	18266
Разлика:	+4969	-1853	+3116

Од табелата се гледа дека двобраздниот носен плуг, со тежина од 1640N, ја зголемува тежината на задниот дел од тракторот за 4696 N. Оттука може да се заклучи дека носените плугови помалку ги растоваруваат предните тркала за разлика од полуносените или влечните. Управувањето со тракторот е полесно, ако е агрегатиран со носена машина (плуг).

Покрај спомнатите фактори што дејствуваат на динамичката распределба на тежината на тракторот, големо влијание има пробивањето на ралникот во почвата, притисокот на почвата на ралникот и одметнувачката штица, должината на агрегатната машина и слично. Ако приклучната машина е подолга, во тој случај нејзината вертикална компонента на силата е поголема, а со тоа и динамичкото оптоварување на задниот дел на тракторот е поголемо.

5. СТАБИЛНОСТ НА ТРАКТОРОТ

Поради големиот број на барања кои се поставуваат пред тракторот, пред се, кога се зборува за работите кои што треба да ги извршува тракторот може да се агрегатира и да работи со повеќе од 100 вида на приклучни машини или орудија. Од тракторот се бара маневрирање на мал простор и проодност на секакви терени.

Конструкцијата на тракторот е таква што центарот на гравитацијата (тежиштето) му е многу високо, ова доведува до значително намалување на стабилноста, односно можноста лесно и изненадно да се преврти. На неговата стабилност во голема мерка допринесува и потпирањето на три точки (точка на допир на задните тркала на подлогата и на средината на предниот мост, како и стеснетиот траг на тркалата).

Брзината на движењето на тракторот е релативно мала. Но бидејќи тој се движи по нерамен терен и по терени со наклон, врз него дејствуваат различни сили и вртежни моменти, каде што надолжната и напречната стабилност на тракторот има големо значење.

Под стабилност на тракторот или тракторскиот агрегат во целост се подразбира неговата стабилност за одржување на брзината, состојба на мирување - статичка стабилност или состојба на рамномерно движење - динамичка стабилност. Разбирливо е дека стабилноста на тракторот или тракторскиот агрегат во целост може да се набљудува на многу различни терени (релјефи) и под многу специфични услови при различни агротехнички операции. Стабилноста на тракторот може да се набљудува на хоризонтален пат, нагорнина, наклон, во кривина (на хоризонтален пат, нагорнина и надолнина) и на рамен терен.

Тракторот може да се движи праволиниски, криволиниски, рамномерно и нерамномерно, напред и назад, при што само динамичката стабилност може да се набљудува во сите овие случаи. Меѓутоа, стабилноста може да се наруши и при тргнување и сопирање на тракторот. Ако на тоа ја додадеме подлогата по која се движи тракторот, тогаш прашањето за одредувањето на стабилноста на тракторот станува се покомплексна и деликатна. Во сите наведени случаи, било да се работи за статичка или динамичка стабилност на тракторот, може да дојде до пореметување на надолжната или напречната стабилност.

Задржувањето на стабилноста е првостепен услов за обезбедување работа и транспорт на тракторот или агрегатот. Поради тоа, претходно треба да се знаат определени вредности измерени за сигурноста на тракторот, како на пример критичниот агол на наклонот на теренот,

критичната брзина на движење на тракторот, максималното закосување за време на сопирање на натоварена приколка и др. Овие вредности се определуваат аналитички уште при проектирањето на тракторите, а после конституирањето се вршат различни опити со цел да се преземат соодветни мерки за да се спречи превртувањето.

Во најголем број држави за граничен наклон при работа на тракторите се зема наклонот на теренот од 17° . Од 17° до 25° се решава движењето на тракторот, кои се определуваат со специјални уреди кои го спречуваат целосното превртување на тракторот и над 25° наклон на теренот воопшто не се решава движењето на тракторот.

Мора да се нагласи дека при наклон на терен помал од 17° , управувањето на тракторот е тешко во споредба со управување по хоризонтален пат и положбата на возачот во седиштето е изместена. Тоа наложува превземање на конструктивни мерки за адаптирање на тракторите за работа на терен со наклон.

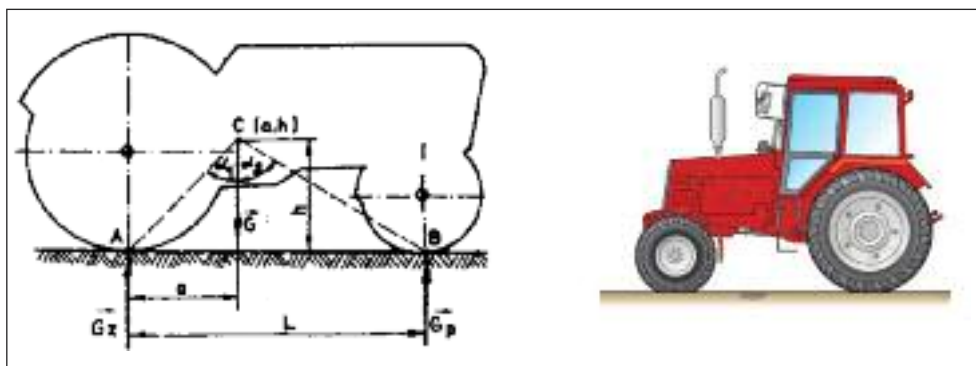


Сл. 97 Положба на стабилност и нестабилност на тракторот

5.1. СТАТИЧКА СТАБИЛНОСТ НА ТРАКТОРОТ

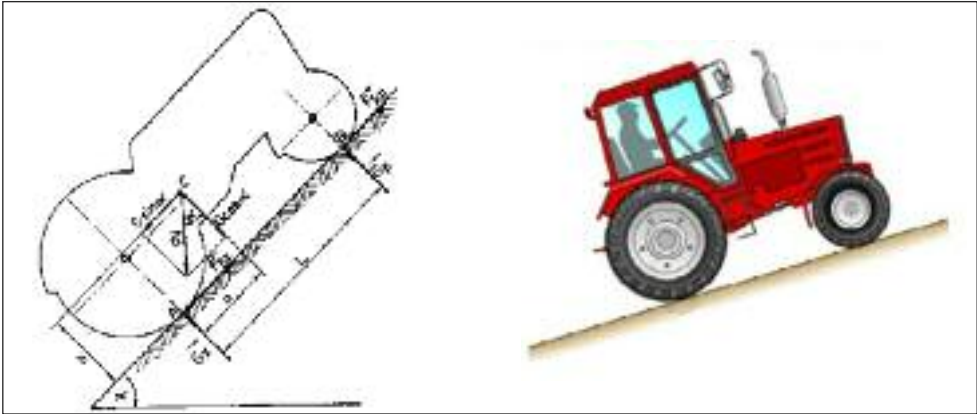
Статичка стабилност на тракторот претставува негативната стабилност за време на стоење на граничниот агол на наклонот на теренот т.е. стабилност на наклонот на кој тракторот може уште да стои, а при тоа да не се преврти. Во однос на состојбата на тракторот кој се наоѓа на наклон, разликуваме надолжна статичка стабилност (надолжно стоење кон наклонот и низ наклонот) и попречна статичка стабилност (стоење на тракторот напречно на наклонот на теренот).

Надолжна статичка стабилност на тракторот. Надолжната статичка стабилност на тракторот се карактеризира со максималниот (граничниот) агол на наклонот, на кој тракторот без приклучна машина може да стои сопрен со сопирачките без да се преврти или свлекува. Овој агол се наречува статички агол на надолжната стабилност на тракторот. Надолжната статичка стабилност на тракторот се карактеризира со граничниот статички агол на угорнината (α_1) односно удолнината (α_2).



Сл. 98 Шема на дејството на силите при стоење на тракторот на рамна површина

Најголемиот агол на наклонот на теренот (α_1) на кој тракторот може да стои сопрен, а притоа да не се преврти се добива на следниот начин. Ако е позната тежината на тракторот (G), растојанието од тежиштето до задната оска (a), висината до центарот на гравитацијата (тежиштето) (h), тежиштето (C) и растојанието (L) помеѓу оските на тракторот (Сл. 98), може да се добие најголемиот агол на наклонот. Да претпоставиме дека влечната сила на потегницата, силата на инерцијата и моментите на тангенцијалните сили на инерцијата на предните и задните тркала е еднаква на нула, статичкиот услов на мирување (рамнотежа) на тракторот се добива од условот дека сумата на моментите на сите сили во однос на точката (A) е еднаков на нула (Сл. 99).



Сл. 99 Шема на дејството на силите при стоење на тракторот на угорнина на наклонот

$$\mathbf{G \cos \alpha \cdot a - G \cos \alpha \cdot h - G_p \cdot L = 0}$$

Во случај кога аголот на наклонот на теренот (α) достигне вредност α_1 , во тој случај тежината на тракторот поминува низ точката (A), по нејзиниот момент за тоа точката (A) е еднаква на нула. Во оваа критична положба, притисокот на предните тркала на подлогата (теренот е еднаква на нула, односно реакцијата G_p е еднаква на нула). Од претходната равенка за рамнотежа добиваме:

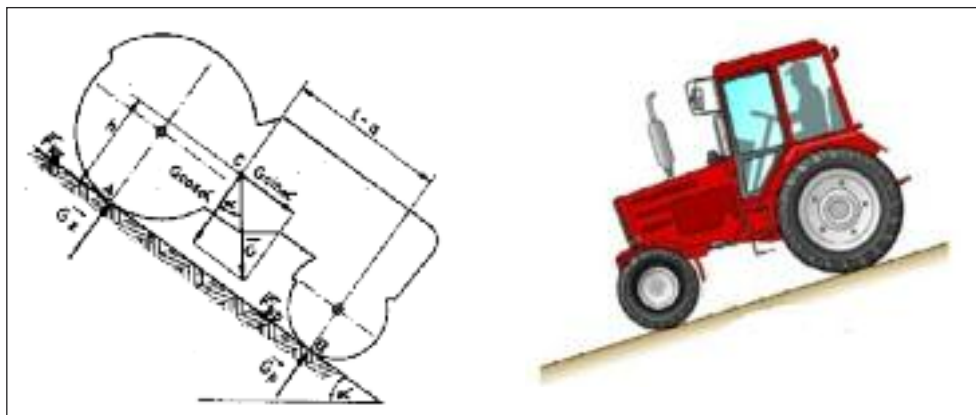
$$\mathbf{Tg \alpha_1 = \frac{a}{h}}$$

Ако тракторот се движи на удолнина (Сл. 100), во тој случај условот за рамнотежа се добива од условот дека сумата на моментите на сите сили во однос на точката (V) е еднаква на нула.

$$\mathbf{G \cos \alpha \cdot (L-a) - G \sin \alpha \cdot h - G_z \cdot L = 0}$$

Во критичната положба, кога аголот на наклонот на теренот ќе ја постигне вредноста (α_2), тежината на тракторот поминува низ точката (B-точка на превртување), додека реакцијата (G_z) е еднаква на нула. Во тој случај од равенката за рамнотежа се добива :

$$\mathbf{Tg \alpha_2 = \frac{L - a}{h}}$$



Сл. 100 Шема на дејството на силите при стоење на тракторот на удолнина

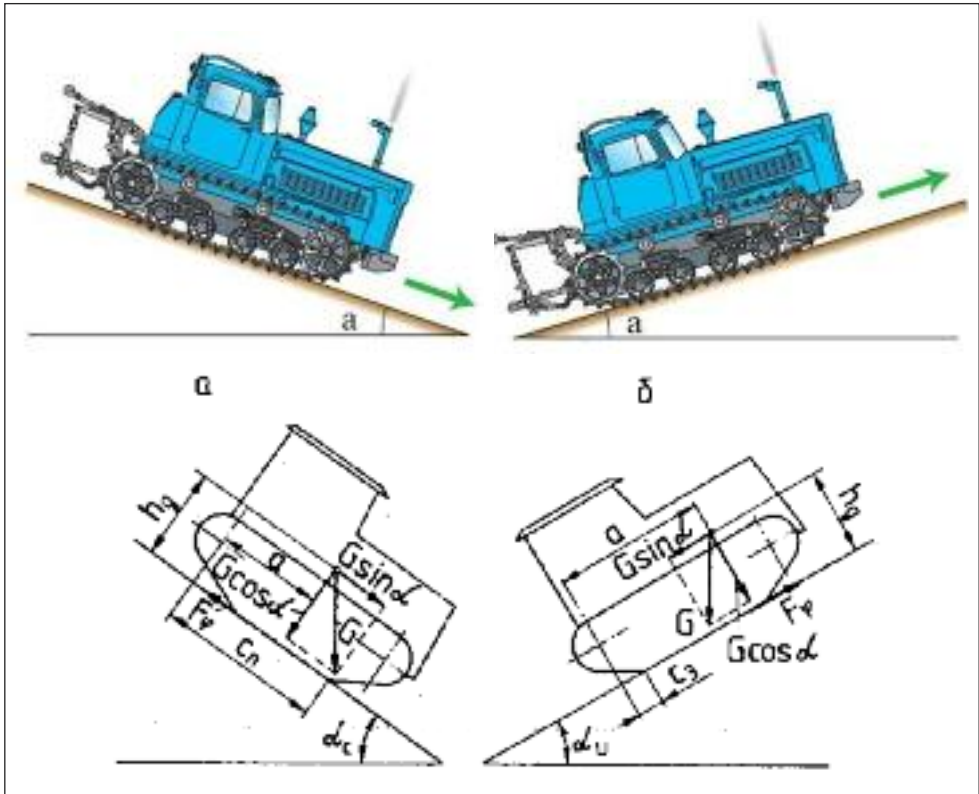
Според тоа, превртувањето на тракторот по надолжниот правец е можно околу напречните оски, кои поминуваат низ точката А и В, односно околу предните и задните оски на тракторот.

Статичката стабилност на тракторот со тркала зависи од местото на тежиштето. Бидејќи тежиштето е поместено назад, стабилноста на тракторот од превртување во положба на движење по удолнина е помала, а при движење на угорнина, е поголема. Аголот α_1 изнесува од $35-45^\circ$, а аголот $\alpha_2 = 60-65^\circ$.

Надолжната статичка стабилност на тракторот-гасеничар при спуштање (Сл. 101 -а) и при искачување (Сл. 101-б) се определува со критичниот агол при спуштањето α_c и при искачувањето α_u . Тоа зависи од растојанието од оската на погонското тркало до предниот раб на допирната должина на гасеницата S_p , од растојанието до задниот раб на допирната должина на гасеницата S_z и од висината на центарот на тежиштето h_g . Вредностите на аглите се во границите: $\alpha_c = 35-40^\circ$ и $\alpha_u = 45^\circ$.

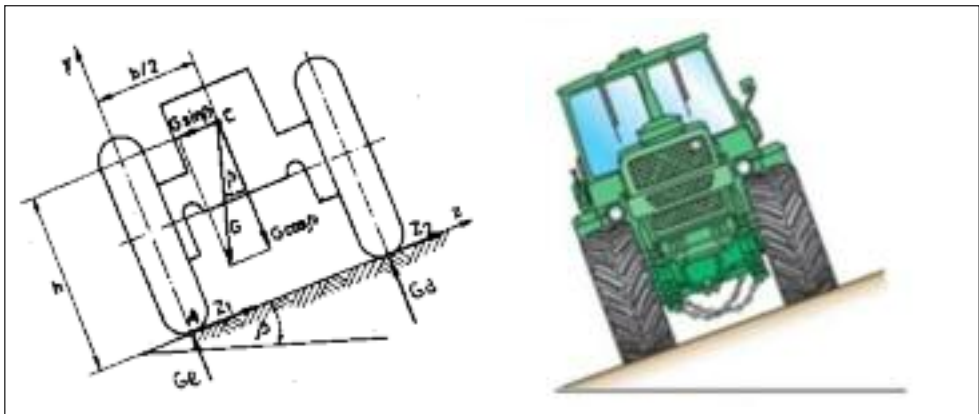
Напречна статичка стабилност на тракторот. Ако тракторот се движи по изохипса на терен со наклон, граничниот (критичниот) агол β_k на напречниот наклон на теренот на кој тракторот сè уште може да стои закочен, а притоа да не се преврти, се добива на следниот начин.

Ако познатата тежина на тракторот (G), координатите (b) и (h), тежиштето (C) и аголот (β) на напречниот наклон на теренот, статичкиот услов на рамнотежа на тракторот се добива од условот сумата на сите сили во однос на точката (A) да е еднаков на нула (Сл. 102).



Сл. 101 Шема на дејството на силите на тракторот-гасеничар при удолнина и угорнина

$$G \cos \beta \cdot b/2 - G \sin \beta \cdot H - Gd \cdot b = 0$$



Сл. 102 Шема на дејство на силите при стоење на тракторот поперечно на наклонот на теренот

Во критичната положба, кога аголот (β) ќе ја постигне вредноста β_K , правецот на силата од тежиштето на тракторот поминува низ точката А, додека реакцијата $Gd = 0$. Од сето изложено, јасно е дека тракторот нема да се преврти на терен со наклон, без оглед на неговата положба во однос на теренот, се дотогаш додека правецот на тежината G поминува внатре во правоаголникот чии темиња се точки на допирот на тркалата со подлогата.

Во Табелата 16 е прикажано значењето на аглите на надолжната и напречната стабилност кај пооделни типови на трактори.

Табела 16. Максимални агли на стабилност на тракторот

Марка на трактор	Надолжна стабилност во ($^{\circ}$)	Напречна стабилност во ($^{\circ}$)
T-40 M	45	36
T-150 K	50	47
T-150	45	43
T-54 B	40	41
ДТ-75	36	43
ДТ-54 А	42	47
T-100 M	41	46
T-130	50	47

СТАБИЛНОСТ НА ТРАКТОРОТ ЗА ВРЕМЕ НА РАБОТАТА

Стабилноста на тракторот е важна за време на работата на нерамни терени. Тоа зависи од големината на основата на потпирањето на уредот за движење (земјоспојот-атхезијата), висината на центарот на гравитација (тежиштето) на тракторот, распределба на тежиштето, видот на уредот за движење и др..

Доколку основата која ја сочинуваат крајните точки со кои уред за движење се потпира е поголема, тракторот ќе биде постабилен и обратно. Во надолжен правец тракторот ќе биде постабилен ако растојанието помеѓу предниот и задниот мост е поголемо, односно кај тракторите гасеничари ако должината на гасеницата е поголема. Во напречен правец тракторот е постабилен ако тркалата (гасеницата) едно од друго се повеќе оддалечени.

Центарот на гравитацијата (тежиштето) на тракторот е во непосредна зависност со основата на потпирањето. При наклонување, се додека

тежиштето на тракторот се наоѓа во рамките на основата на потпирањето, тракторот е стабилен. Откако тежиштето излезе од оваа основа, тракторот ќе се преврти. Доколку тежиштето е пониско, тракторот за време на навалувањето покасно ќе излезе од рамката на основата т.е. ќе биде стабилен и обратно.

Стабилноста на тракторот зависи од распоредот на оптоварувањето на уредот за движење. Во надолжен правец стабилноста зависи од динамичката распределба на тежината, а во напречен правец зависи од статичката распределба на тежината. Кај тракторите со погон на сите четири тркала (4 x 4), а исто и кај тракторите гасеничари, околу 2/3 од статичката тежина паѓа на предниот мост, а околу 1/3 на задниот мост. За време на работата поради влечниот отпор на приклучната машина, дел од оптоварувањето се пренесува од предниот на задниот мост. При нормално оптоварување на потегницата, ова пренесување е такво што со него се постигнува динамичка рамнотежа. При недоволно оптоварување предниот крај е и динамички повеќе оптоварен, а при преоптоварување задниот.

Кај тракторите со заден погон (4 x 2), заради подобрување на силата на допирот, околу 2/3 од статичката тежина паѓа на погонските (задните) тркала. Оптоварувањето на тракторот на потегницата, динамичкото оптоварување на погонските тркала се зголемува, а со тоа стабилноста на тракторот се намалува. Ова зголемување зависи од местото на поврзувањето на потегницата за телото на тракторот. Ако таа со предниот крај е поврзана поблизу до предните тркала, оптоварувањето на погонските тркала е помало, тракторот е постабилен и обратно (потегницата обично се поврзува 15-30 cm пред задниот мост). Покрај тоа, на зголемувањето на оптоварувањето влијание има и висината на потегницата. Ако потегницата е повисока, оптоварувањето на задните тркала е поголемо, тракторот помалку е стабилен и обратно.

Стабилноста на тракторот најдобро се забележува за време на работата на нерамен терен. Кога тракторот се движи на нагорнина, статичкото оптоварување на задниот мост се зголемува и тежиштето се поместува кон задниот мост. Покрај тоа, се зголемува и динамичкото оптоварување поради зголемувањето на влечниот отпор на агрегатираната приклучна машина. Зголемувањето ќе биде толку поголемо, а стабилноста помала, доколку наклонот на теренот е поголем и обратно. За време на работа на надолжни терени случајот е спротивен. Стабилноста на тракторот во надолжен правец практично се проверува ако тракторот за време на возење со поголема брзина нагло се закочи.

Стабилноста на тракторот во напречен правец најдобро се забележува за време на работата по страната на наклонот и за време на вртењето на краевите. За време на завртувањето се јавува центрифугална

сила, чиј интензитет е поголем од брзината на движењето и оптоварувањето е поголемо, која настојува да го занесе задниот дел од тракторот и да го преврти. Ова е редовен случај при работа на тракторот при движење на нагорнина. Во тој случај на дејството на центрифугалната сила се придружува и земјината тежа (гравитацијата), па ако нивните резултанти излезат од рамките на основата на потпирањето, тракторот ќе се преврти. Стабилноста за време на завртувањето на тракторот зависи и од состојбата на подлогата и од видот на уредот за движење. Ако подлогата е полизгава и ако уредот за движење допира помала површина од подлогата, стабилноста е помала и обратно.

СТАБИЛНОСТ НА ТРАКТОРОТ ПРИ ОРАЊЕ НА НАКЛОН

При орање со трактор на терен со наклон треба да се знае до која граница може безбедно да работи тракторот. Наклонот на теренот се изразува во (%). На пример ако се зборува за наклон 20%, тоа значи на 100 метри должина се качуваме на висина од 20 метри.

Според извршени испитувања, за успешно поделско производство можат да се користат парцели со наклон на теренот до 25%. Меѓутоа, дел од земјоделците своите површини ги обработуваат на поголем процент на наклон. За време на работата на терен со поголем наклон може многу лесно да дојде до превртување на тракторот, што претставува огромна материјална штета и што е многу значајно може да дојде до тешки повреди па и до смрт. До која граница тракторот може да се наведнува за време на работа на терен со наклон, доколку кај него не е вграден уред за контрола на наклонот многу е тешко и сигурно да се одреди. Со долгогодишно искуство, донекаде, се стекнува можност за возење на тракторот на наклон и приближно оценување до која граница тракторот може да се наведнува заедно со агрегатираната машина.

Со помош на испитувања и мерење за секој тип на трактор е утврдено на кој наклон се превртува, а на кој може безбедно да работи тракторот. Тракторот како и секое тело ќе се преврти, ако центарот на гравитацијата (тежиштето) излезе од основата на која се потпира.

Денес се смета дека тракторот е доволно стабилен на терен ако притоа работи само на половина од границата на превртување. На пример, ако тракторот се превртува на 80% наклон, се препорачува да работи само до 40% наклон. Ваква резерва се остава поради тоа што тркалата од тракторот можат да наидат на кртичњак, камен или некои испакнувања на почвата, каде што можат да отскокнат и лесно да се преврти тракторот. Исто така, долните тркала гледани кон наклонот на теренот, можат да пропаднат во некоја дупка или вдлабнатина на



Сл. 103 Уред за мерење на наклонот на теренот за утврдување на стабилноста на тракторот

теренот и да дојде до превртување. Значи ако се работи на наклон на самата граница на стабилност, можноста за превртување на тракторот е доста голема. Ова теоретско објаснување во праксата изгледа вака: За време на орање со носени плугови тракторот со десните тркала се движи по браздата. Ако длабочината на браздата е 25 см, бочното закосување на самиот трактор ќе изнесува 17%. Затоа за време на орање на наклон мора да се земе во предвид и ова наведнатост, која ја создава самиот трактор движејќи се по браздата.

Вистинскиот бочен наклон до кој смее да се ора на длабочина до 25 см е 23% ($40 - 17 = 23$). Поради претходната напомена за камењата и другите пречки, како и наклонот кој се зголемува во браздата, се препорачува орање само на терен со вистински наклон до 23 %. При



Сл. 104 Превртен трактор при орање на терен со наклон

орање со носен плуг, кога долните тркала се во бразда длабока 25 см се зголемува наклонот, а при враќањето на тракторот назад горните тркала кога се во браздата се намалува наклонот.

Превртувањето на лесните типови на трактори по надолжна оска - назад, кај носените плугови до 300 kg се случува при наклон на теренот до 70%. Се препорачува тракторот со подигнат плуг не смее да се движи на наклон на терен од 35 %, бидејќи во тој случај центарот на гравитација (тежиштето) на тракторот се поместува и доаѓа до превртување.

Со долгогодишна пракса може да се стекне искуство и приближно да се оцени наклонот на теренот и можностите на тракторот. Но и покрај тоа доаѓа до многу несреќни случаи. Најчеста причина е лакомиленоста и потценувањето на опасноста.



Сл. 105 Индикатори за наклон на теренот (инклиномери)

Денес постојат различни уреди за одредување на наклонот на теренот. Овие уреди работат со светлосни сигнали. Тоа значи, додека е наклонот под одредена граница светилката на уредот е изгасната, а кога ќе дојде до одреден наклон (25%) се запалува светилката. Со сино светло може тракторот да продолжи понатаму да се движи, но со голема претпазливост, а кога ќе се запали црвеното светло, тракторот понатаму не смее да се движи.

Денес постојат различни типови на индикатори за наклон на теренот (инклиномери) или аларми кои даваат важни информации на возачот на тракторот во врска со стабилноста на тракторот. Индикаторите можат да бидат обични со стрелки и дигитални со LCD екран со далечинско управување.

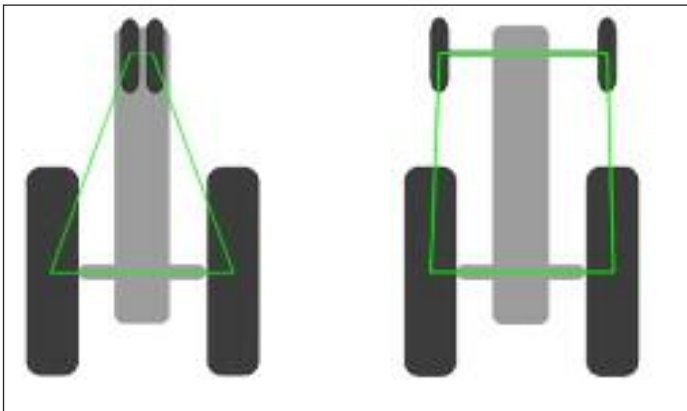
Кај тракторите се вргдува и алармен уред кој се активира кога тракторот ќе ја достигне опасната точка на наведување пред моментот на превртување. Покрај овој начин на предупредување на возачот на трактор, постојат модели на индикатори кои се поврзани со погонскиот дел на тракторот и при постигнување на опасен агол на наведување, се сопира работата на тракторот и истиот безбедно застанува.

ОСНОВНА ЛИНИЈА НА СТАБИЛНОСТ НА ТРАКТОРОТ

Тракторот се наведнува кога центарот на тежиштето се движи надвор од основната линија на стабилност. Агрегатираните приклучни машини кои се наоѓат на една страна од тракторот го поместуваат центарот на тежиштето во правецот на агрегатираната машина. На горната страна од падината, потребно е да се дејствува врз тракторот со странично агрегирање на земјоделски машини.

Стабилноста на тракторот треба да се координира со тежината и рамнотежата на тркалата. Притоа мора да се внимава на вдлабнатините во почвата и пречките како што се камења и трупци.

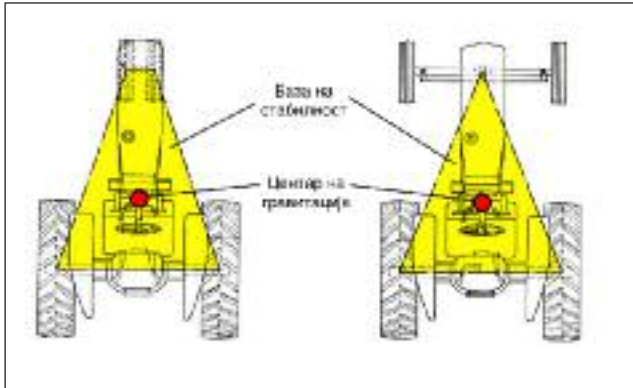
Нестабилноста може тракторот да го наведне на страна. Притоа надворешните тркала на тракторот ќе започнат да ротираат. Видливата лесна сила варира во согласност со брзината на тракторот и радиусот на вртењето. Острите и нагли вртења ја зголемуваат силата. Тракторот е нестабилен кога се искачува по стрмнината. Потребно е да се избегнува ваквото вртење на тракторот кога тоа е можно или треба со мала брзина да се движи тракторот. Силата станува поопасна се додека центарот на тежиштето на тракторот се зголемува.



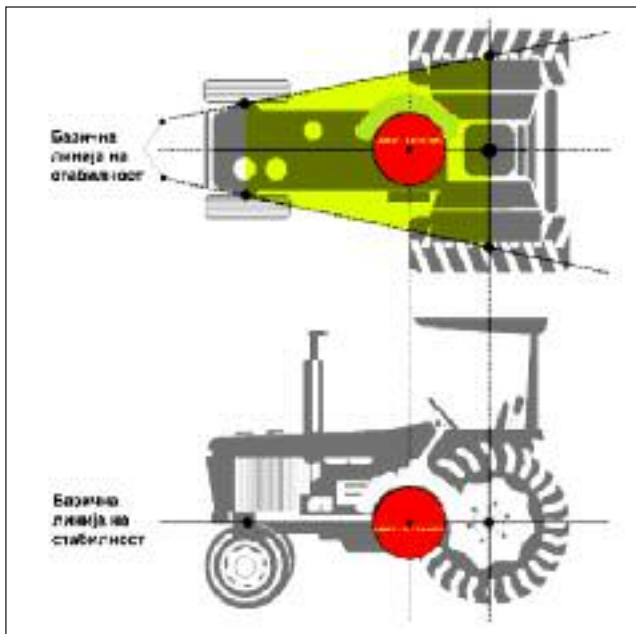
Сл. 106 Основна линија на стабилност на тракторот (Prather T.)

ЦЕНТРИФУГАЛНА СИЛА

Центрифугалната сила настојува да го преврти тракторот секогаш кога се менува правецот на движењето на тракторот. Центрифугалната сила има поголема вредност со зголемувањето на аголот на вртењето и со зголемување на брзината на движењето на тракторот, односно тоа е во пропорционална зависност од аголот на вртењето.



Сл. 107 База на стабилност на тракторот



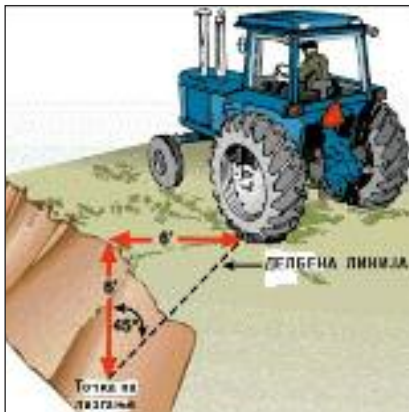
Сл. 108 Центар на гравитација (тежиште) и базична линија на стабилност на тракторот (www.ccohs.ca)

Односот помеѓу центрифугалната сила и брзината на движењето на тракторот не е директно пропорционален. Имено, центрифугалната сила се зголемува со квадратот на брзината на движењето на тракторот. Центрифугалната сила често е фактор на превртување на тракторот на грб. Кога тракторот се наоѓа на терен со наклон, тежиштето на тракторот е блиску до страничната оска на линијата на стабилност и во тој случај е доволна само мала центрифугална сила при вртењето, притоа тракторот да дојде до превртување на грб. Тоа всушност е сила која го турка тракторот напред, иако возачот на тракторот настојува да

го промени правецот на движењето. Во вакви случаи ако брзината на движењето на тракторот е поголема, потешко тракторот се управува, а при тоа не дојде до превртување на тракторот.

Овие ситуации се многу поопасни кога тракторот се движи во јавниот сообраќај со поголема брзина која не е во склад со сообраќајните знаци и условите на патот. Кога тракторот се движи со поголема брзина по нерамен терен, при вртење на тракторот може да дојде до потскокнување на предните управувачки тркала. Во тој случај, за време на менување на правецот на движење на тракторот, правецот не се менува и покрај тоа што тркалата се закосени. Друг случај, кога доаѓа до превртување на тракторот е резултатот на зголемената центрифугална сила, кога возачот на тракторот се обидува со нагло вртење да го врати тракторот на патот, кој излегол надвор од патот.

Положбата на тежиштето на тракторот и вредноста на центрифугалната сила за време на експлоатација, се фактори за стабилност на тракторот. Меѓутоа, возачот за време на движењето на тракторот на терен со наклон нема директна информација за вредноста на овие фактори.



Сл. 109 Делбена линија и точка на лизгање

СИЛА НА ВРТЕЖНИОТ МОМЕНТ НА ЗАДНИТЕ ПОГОНСКИ ТРКАЛА

Силата на вртежниот момент на задниот мост вклучува пренесување на енергијата помеѓу моторот со внатрешно согорување на тракторот и задниот мост на тракторот. Со вклучување на спојката тракторот резултира со појава на вртлива сила која се пренесува на задниот мост,

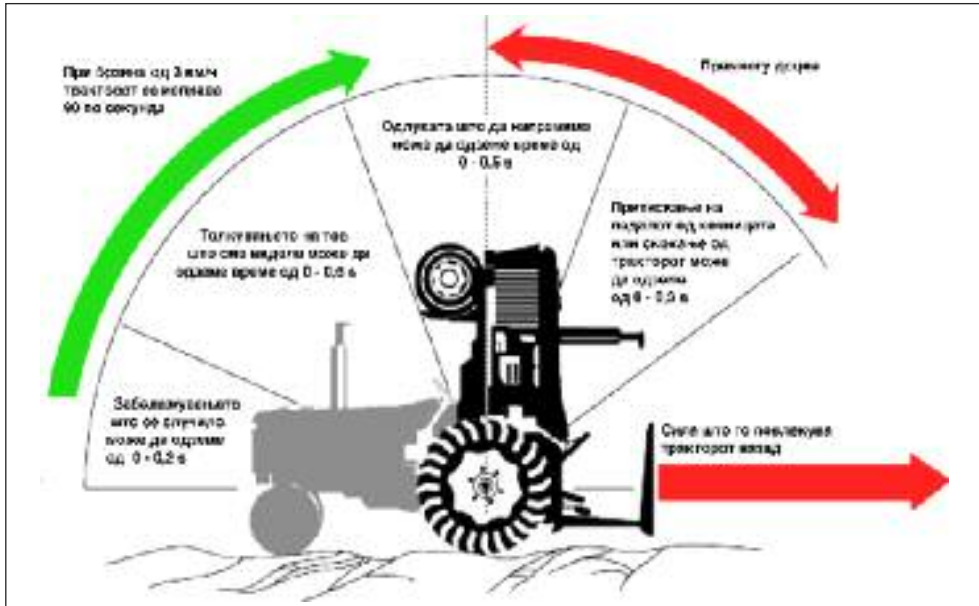


Сл. 110 Дејство на центрифугалната сила на тракторот

а која понатаму преку полувратилата се пренесува на погонските тркала. Во нормални услови на работа движењето на тркалата резултира со движење на тракторот или вртење на тркалата околу рамката на тракторот. Доколку е оневозможено вртење на задниот мост, во тој случај доаѓа до вртење на рамката на тракторот околу задниот мост. Во овој случај доаѓа до подигање на предниот дел од тракторот, а кога ќе се помине задната линија на стабилност тракторот се превртува назад.

Вакви опасни ситуации се јавуваат кога ќе дојде до блокирање на задните тркала (во случај на пропаѓање и заглавување на тркалата во парцелата или пропаѓање на истите во некоја дупка или пак ако претходно од страна на возачот биле блокирани тркалата).

Превртувањето на тракторот може да се случи и како резултат на моментите на силите на вртењето на погонските тркала. Бидејќи тежиштето на тракторот се наоѓа поблиску до задниот мост, при подигање на предниот дел од тракторот, времето кое е потребно тракторот да се преврти назад е доста кусо. Кога при подигањето предниот дел од

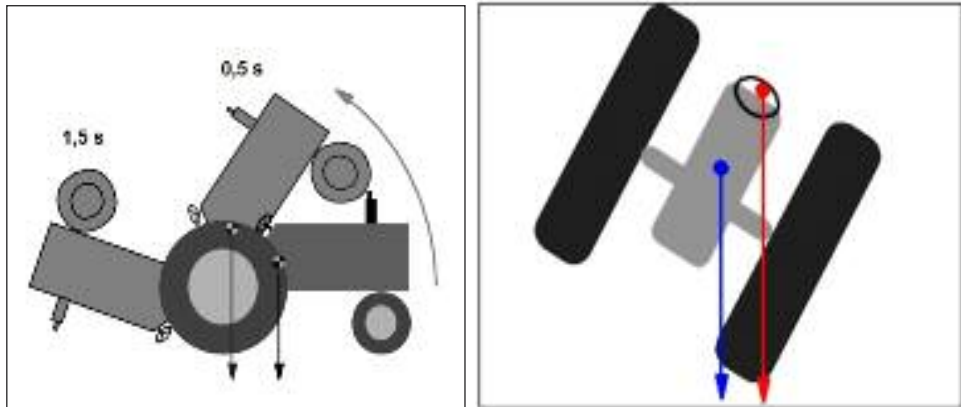


Сл. 111 Точка без враќање (тракторот повеќе не може да се врати во правобитната положба) (www.ccohs.ca)

тракторот достигне 75° од подлогата и притоа тежиштето на тракторот ја помине основната линија на стабилност, веќе е касно тракторот да се врати во правобитната положба и доаѓа до превртување. Оваа состојба на рамнотежа на тракторот е позната како момент без враќање (Сл. 111).

За време на експлоатацијата на тракторот доаѓа до повеќе ситуации во кои тракторот се наоѓа во состојба многу лесно да дојде до превртување. Тоа се ситуации кога тракторот ќе заглаве или кога се движи по терен со одреден наклон (нагорнина). Во таквите ситуации тежиштето на тракторот се наоѓа многу близу до задната оска на линијата на стабилност. Ако во таква ситуација се појави неконтролиран момент на вртење, доаѓа до подигање на предниот дел и тракторот многу брзо ја достигнува точката на моментот без враќање (Сл. 112).

Кај тракторите со погон на сите тркала (4 x 4) овој момент на вртење не е толку изразен, кај овие трактори, силата на моторот се пренесува на сите четири тркала и тежината на предниот мост е доста поголема. Овие фактори ја намалуваат можноста за подигање на предниот дел од тракторот. Меѓутоа, ако дојде до неконтролирано подигање на предниот дел од подлогата, нема разлика, ќе дојде до превртување на тракторот.



Сл. 112 Превртувањето на тракторот како резултат на моментите на сили на вртењето (Prather T.)

5.2. ФИЗИКА НА СТАБИЛНОСТ НА ТРАКТОРОТ

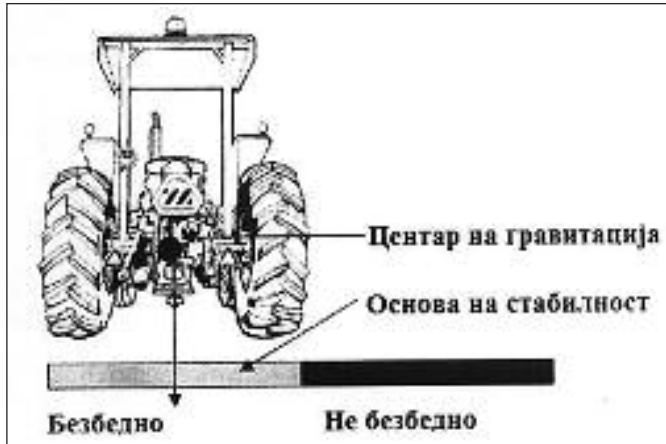
Тракторот може да се преврти (назад или на страна) кога центарот на гравитацијата (тежиштето) е изменет надвор од базата на стабилност. Центарот на гравитацијата е дефиниран како точка на еднаква дистрибуција на тежина. Тоа значи дека 50% од тежината на тракторот е доведена пред таа точка, а 50% зад таа точка. На истиот принцип е распределена тежината на страните како и на горниот и долниот дел. На секој трактор центарот на гравитацијата варира во различни услови.

Базата на стабилност е дефинирана како простор помеѓу точките во кои што тркалата на тракторот се во контакт со подлогата. Базата на стабилност зависи од предното и задното растојание помеѓу тркалата и растојанието од оската на предниот мост до оската на задниот мост на тракторот.

Се додека со тракторот се управува, така што центарот на гравитацијата е во базата на стабилност тракторот нема да се преврти.



Сл. 113 Физика на стабилност на тракторот (Smith, 2004)



Сл. 114 Положба на трактор со небезбедно движење (Smith, 2004)

СТРАНИЧНО ПРЕВРТУВАЊЕ

Околу 85% од сите превртувања се страничните превртувања. Главни причини за страничните превртувања се:

- Возење преблизу до некој наклон или стрмнина;
- Пребрзо возење во кривина;
- Возење на тракторот со натоварен преден товарач во подигната состојба;
- Не еднакво кочење при возење со големи брзини;
- Губење контрола на тракторот поради преголем товар.

Ис тражувањата покажуваат дека доколку брзината на тракторот е зголемена два пати, опасноста од превртување се зголемува четири пати.

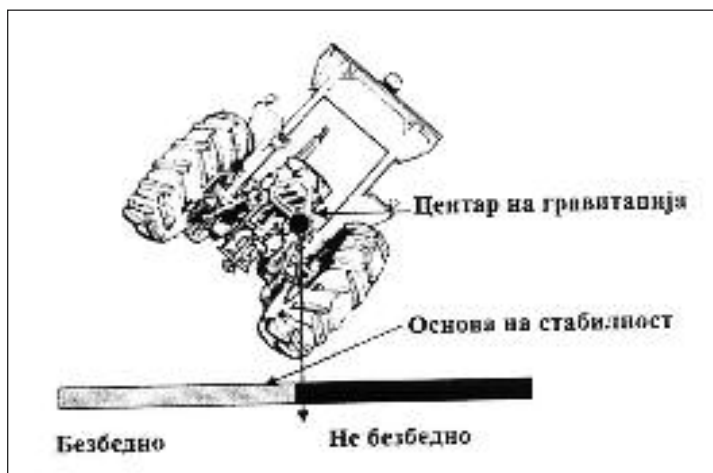
ЗАШТИТА ОД СТРАНИЧНО ПРЕВРТУВАЊЕ

Производителите на трактори се обидуваат да ги намалат страничните превртувања со различни дизајнерски решенија и опции со што ќе се зголеми базата на стабилност и ќе се намали центарот на гравитација. Овија решенија вклучуваат:

- Поширок преден дел наспроти тесните и триаголните дизајни;
- Променливо растојание на задните тркала и трактори со двојни тркала;
- Широки пневматици;
- Способност за заедничко заклучување на кочниците;
- Фиксирана висина.

За да се намали ризикот од странично превртување возачот треба:

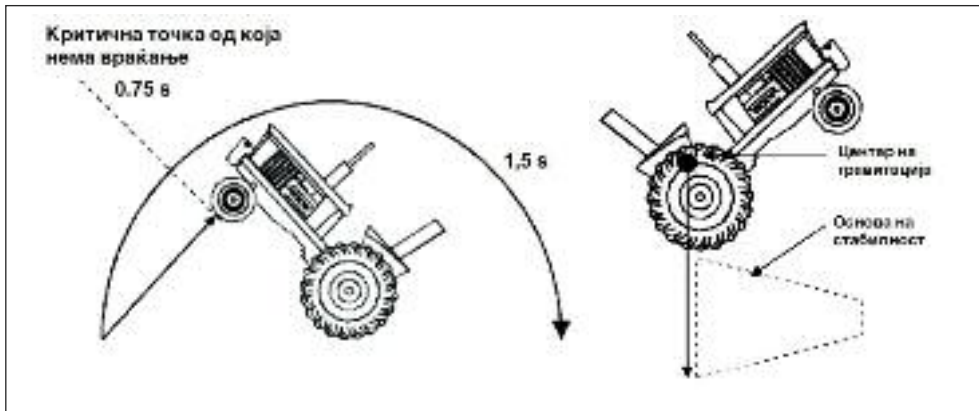
- Да вози со соодветна брзина;
- Да го постави растојанието меѓу тркалата што е можно пошироко;
- Да се држи подалеку од лизгава стрмнина;
- Да ја држи предната корпа на пониско ниво при транспортирање на голем товар;
- Заедничко заклучување на кочниците при поголеми брзини;
- Да вози право по лизгави стрмнини, односно спротивно од правецот на стрмнината;
- Да ја намали брзината при влечење на приклучните машини (плугови, прскалки, приколки и др.).



Сл. 115 Положба на трактор со небезбедно движење (Smith, 2004)

ПРЕВРТУВАЊЕ НАЗАД

Превртувањето на тракторот назад е особено опасно поради тоа што овие несреќи се случуваат пребрзо, давајќи му на возачот многу малку време за да реагира. Истражувањата покажуваат дека е потребно само 0,75 s за да се дојде до критичната точка од која нема враќање, и каде што центарот на гравитацијата е поместен над задната оска и е надвор од базата на стабилност. Од времето кога тракторот ќе почне да се превртува несреќата може да трае само 1,5 s.



Сл. 116 Превртување на тракторот назад (Smith, 2004)

ЗАШТИТА ОД ПРЕВРТУВАЊЕ НАЗАД

Некои од дизајнерските решенија што го намалуваат ризикот од превртување назад се стандардни за новите трактори, додека други решенија се изборни и се користат само во одредени околности за да се одржи точниот биланс и тежината. Ова вклучува:

- Тежина на задните тркала;
- Товар во пневматиците;
- Тежина на предниот дел;
- Фиксирана висина.

За да се намали ризикот од превртување назад возачот на тракторот треба:

- Да ја држи предната корпа на пониско ниво при влечење на приклучна опрема;
- Да ја зголеми тежината на предниот дел кога се подига тешка приклучна машина;
- Да возат надолу по стрмни ридови односно спротивно од правецот на наклонот на теренот.

СТРУКТУРА ЗА ЗАШТИТА ОД ПРЕВРТУВАЊЕ (ROPS)

За заштита во случај на превртување се користи кабина или заштитна рамка и заштитен појас. Заштитната кабина или рамка и заштитниот појас се двете најважни заштитувачки компоненти за заштита на возачите од смрт додека тракторот се превртува. Многу е важно да се

запомне дека кабината е најзаштитен елемент. Додека фармерот работи со тракторот и додека не ја заврши работата мора да остане во кабината. Доста примери покажуваат за тоа дека кабината им го спасила животот од сигурна смрт.

Безбедносната рамка (ROPS) е заштитна рамка цврсто прикачена на тракторот. Таа врши заштита на возачот за тој да не биде повреден ако тракторот се преврти. Сигурносниот појас спречува возачот да биде повреден ако тракторот се преврти. Сигурносниот појас спречува возачот да биде изфрлен надвор од заштитната зона. Безбедносната рамка го ограничува превртувањето до 90°.

Повредите од превртување можат да се спречат и со самото тоа што нема да се дозволи да дојде до превртување, а и заштита на возачот доколку дојде до превртување.

Сигурносната заштитна рамка во САД за прв пат станала достапна како опциска опрема за тракторите во 1971 година. Тракторите произведени пред 1971 година генерално не биле дизајнирани за да се приспособат на додавањето на заштитна рамка. Од 1976 година во САД почнале барањата до работодавачите да обезбедат заштитна рамка и безбедносни појаси за сите оператори на трактори. Од 1985 година, како резултат на доброволните договори со производителите на трактори, скоро сите нови трактори продадени во САД биле опремени со заштитна рамка и безбедносни појаси. Повеќе од половината од приближно 4,6 милиони трактори во употреба во САД немаат вградено заштитна рамка, од нив 61% биле произведени пред 1971 година.

Постојат неколку видови на заштитни рамки (ROPS) што се достапни и има и некои видови кои сè уште се тестираат. Четирите дизајни што се достапни се:

- Затворена кабина во која што рамката на кабината служи како заштита;
- Отворена станица со четири столба;
- Отворена станица со два столба;
- Рачно прилагодлив дизајн (дво столбна безбедносна рамка).

Новите видови што се тестираат имаат сензори кои што детектираат опасности и ја доведуваат заштитната рамка над главата на возачот. Една од задачите на овој дизајн е да овозможи заштита и кај пониските места како што се овоштарниците каде што стандардните заштитни рамки (ROPS) не можат да се користат.

Што е заштитна рамка (ROPS)? Структура за заштита против превртување е рамка или кабина која создава заштитна зона околу возачот. Таа виртуелно го елеминира превртувањето на тракторот ако се користи правилно.



Сл. 117 Сигурносна рамка (ROPS)

Што е заштитна зона? Заштитна зона е имагинарен простор кој го опкружува телото на возачот на тракторот. Сигурносната рамка и сигурносниот појас го чуват возачот на тракторот во безбедносниот простор во случај на превртување на тракторот.

Зошто на тракторите им се потребни заштитни рамки (ROPS)?

Според резултатите од истражувањата на земјоделскиот универзитет од Ајова:

- Тракторите кои се превртуваат без заштитна рамка (ROPS) = **75% од возачите на трактор загинале;**
- Со заштитна рамка (ROPS) и сигурносен појас = **95% од возачите ги избегнуваат смртоносните повреди;**
- Студиите покажале дека во 76 случаи на повредување = **сите 76 жртви возеле трактор кои не биле опремени со заштитна рамка (ROPS) и сигурносни појаси.**



Сл. 118 Заштитна зона
(на сликата прикажано со испрекинати линии)

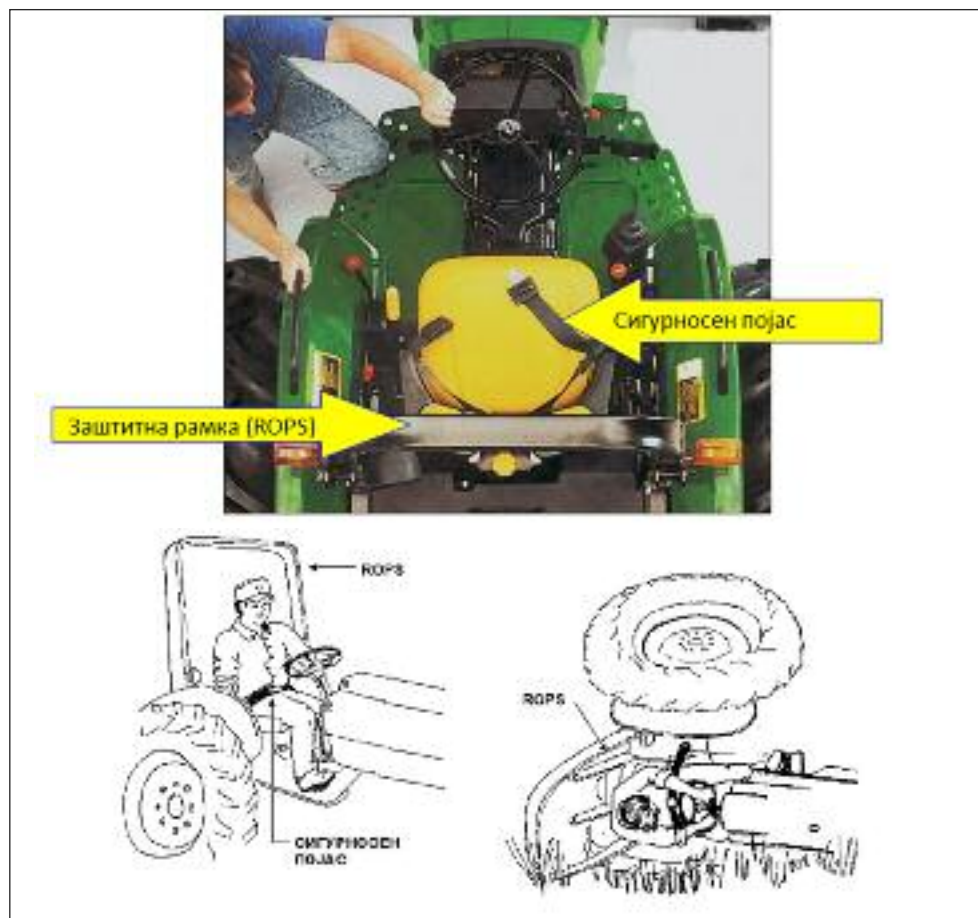
Затоа не треба да се дозволи да се случи ова:



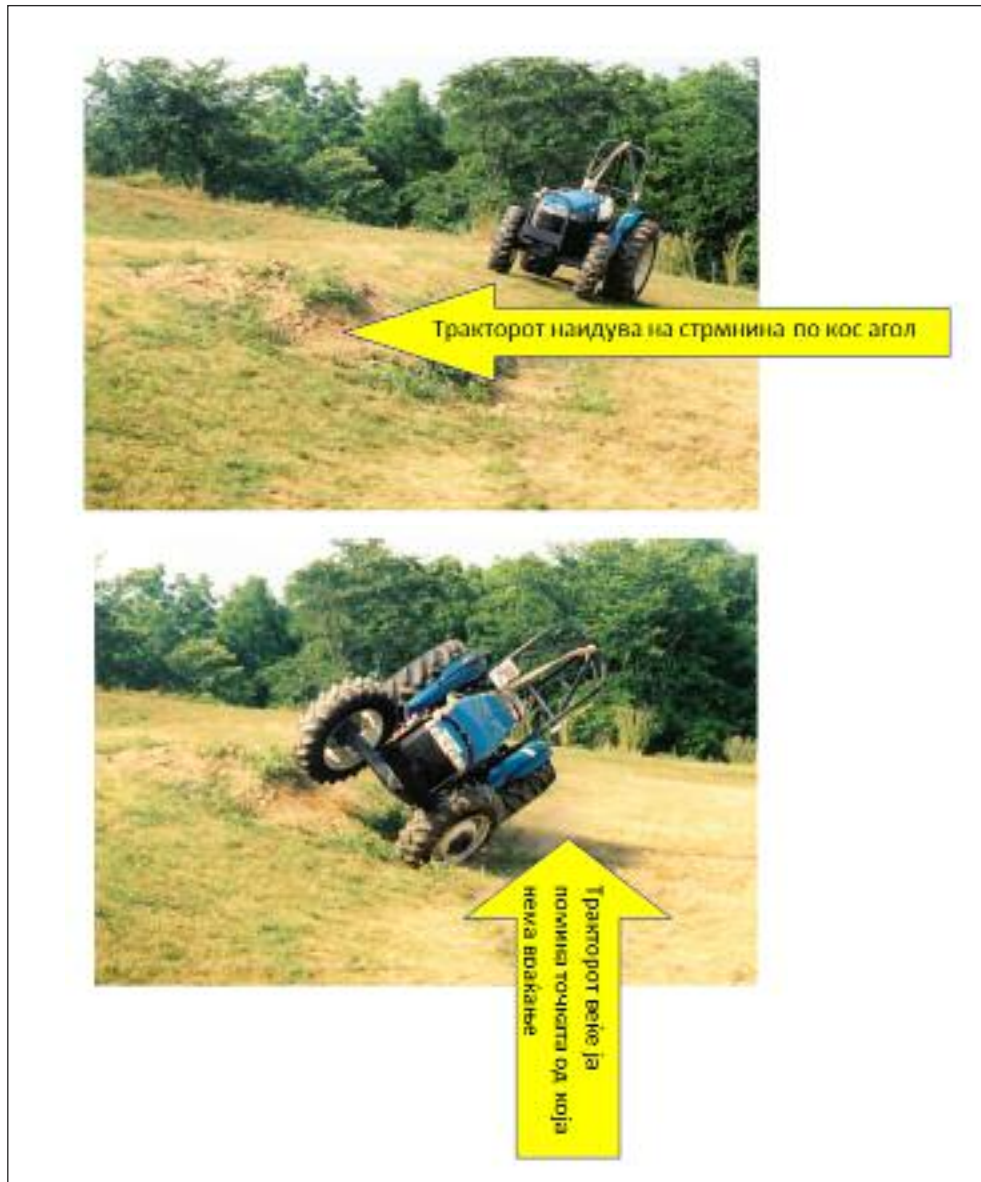
Сл. 119 Превртен трактор кој нема вградено заштитна рамка

Основни причини за превртување. Превртувањата се случуваат кога центарот на гравитацијата ја поминува основната граница на стабилност, односно странично или од задниот дел на машината. Центарот на гравитација мора да остане во основната граница на стабилност за да биде тракторот во стабилна положба.

Како функционира заштитната рамка (ROPS)? Со заштитната рамка (ROPS), тракторот најчесто се превртува само 90° , чувајќи го возачот на тракторот во безбедносната зона. Заштитната рамка и сигурносниот појас спречуваат возачот да биде исфрлен од тракторот, да се најде под тракторот, да биде исфрлен на земја или да биде фрлен на некои од предметите кои го опкружуваат. Тракторите мора да бидат опремени со сигурносна рамка и сигурносен појас. Сигурносниот појас треба добро да се врзе за да остане возачот во безбедносната зона. Сигурносниот појас треба да се користи дури и кога тракторот се вози на рамни површини.



Сл. 120 Сигурносен појас и заштитна рамка



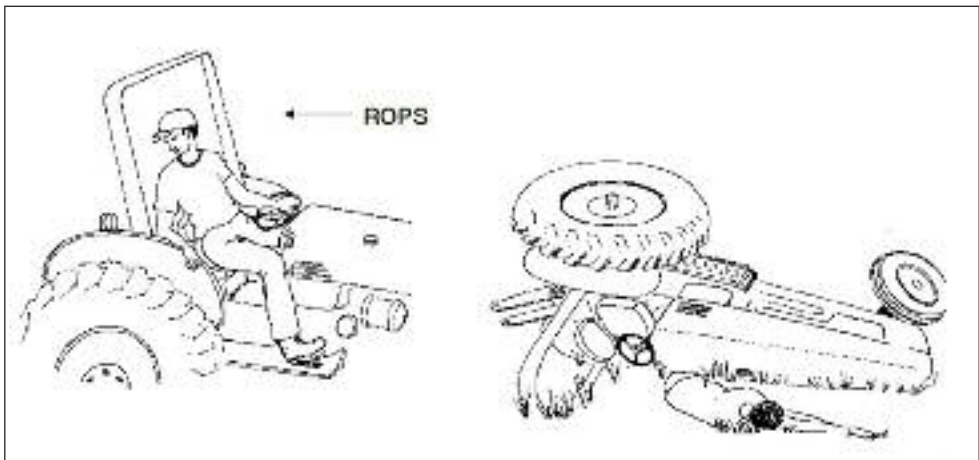
Сл. 121 Ситуација како возач на трактор може да преживее превртување

Како што претходно е нагласено дека 75 % од превртувањата се странични, со фотографии на следните слики е прикажано како еден возач на трактор може да преживее превртување со тоа што ќе остане во безбедната зона.



Сл. 122 Користење на заштитна рамка и сигурносен појас

Да се носи сигурносен појас или не? Во случај да сте помислиле дека не треба да носите сигурносен појас погледнете ја следната слика за тоа што може да се случи.



Сл. 123 Превртен трактор каде возачот не користел сигурносен појас

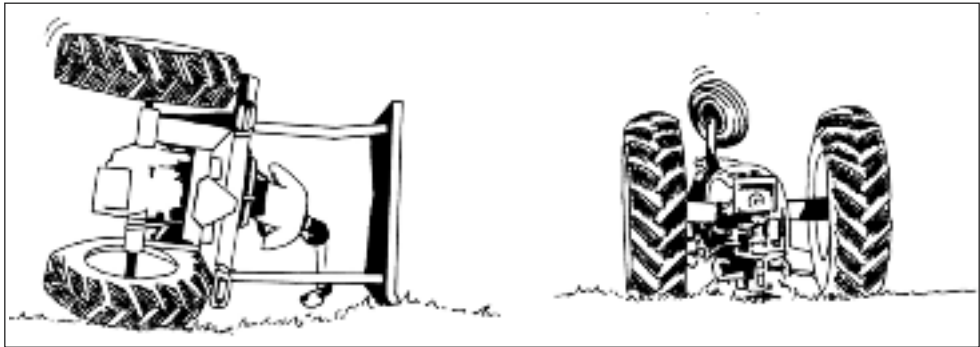
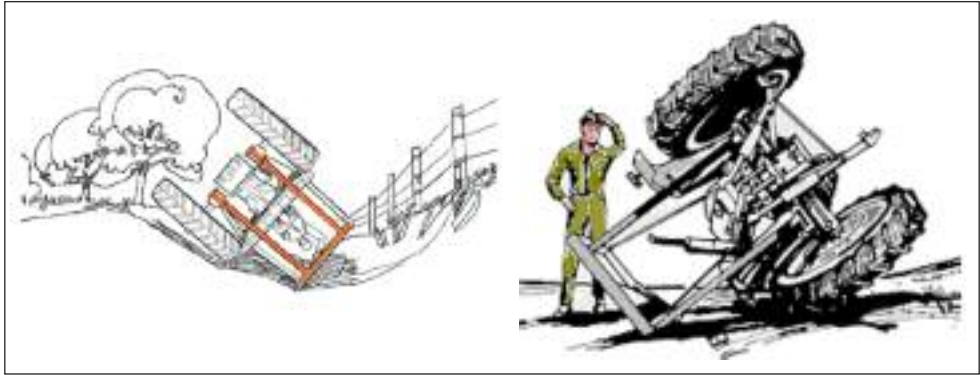
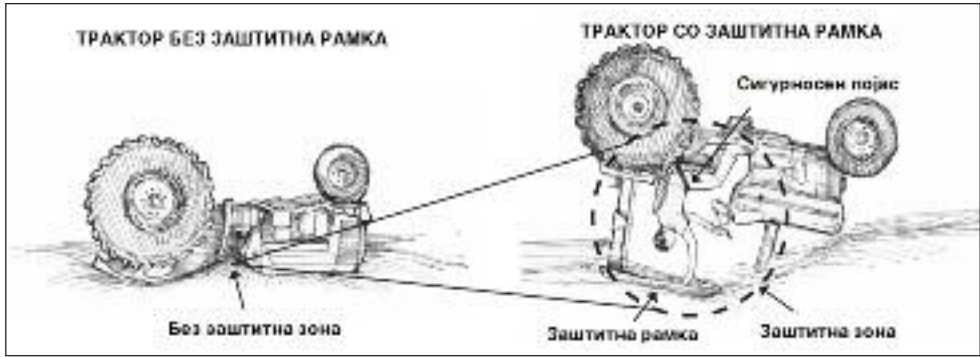
Како функционира заштитната рамка (ROPS)?



Со заштитна рамка и сигурносен појас возачот има големи шанси да преживее странично превртување

Сл. 124 Функционирање на заштитната рамка

Стратегија за заштита - тренинг. Најголемиот број од повредите или смртните случаи од несреќи со трактори, многу малку се предизвикани од неисправност на тракторот. Многу од нив директно или индиректно се предизвикани од невнимание и брзање. Секој возач на трактор треба да посетува обука (тренинг) за безбедно управување и користење на тракторот. Возачот мора да биде свесен за промените во средината и да биде способен да реагира на истите. На пример, возачот треба да знае: дали ридот е безбеден за искачување, дали товарот е превисоко подигнат за моменталната брзина и др.



Сл. 125 Трактор без заштитна рамка и трактор со заштитна рамка

5.3. ВЛЕЧЕЊЕ НА ТОВАР И ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ

Потегницата на задниот дел од тракторот е уште еден елемент кој влијае врз стабилноста која е поврзана со превртувањето на тракторот. Кога тракторот со погон само на задните тркала (4 x 2) влече некој товар, целиот притисок при вртењето на тркалата се пренесува на подлогата. Во тој момент товарот кој го влече тракторот го повлекува тракторот назад и према долу. Како резултат на силата која го влече тракторот назад и доле задните тркала стануваат точка на вртење, односно оска околу која се врти целиот трактор. Во ваква ситуација силите кои дејствуваат, настојуваат да го превртат тракторот. Товарот кој се влече ако има поголема маса во точката на поврзувањето со тракторот ќе се наоѓа во повисока положба, во тој случај потребно е да се додаде поголема тежина (противтегови) на предниот дел од тракторот за да не дојде до негово превртување.



Сл. 126 Возачот влече тешки трупци не знаејќи го ризикот од превртување назад

Потегницата на тракторот е така дизајнирана за да може безбедно да се спротивставува на отпорот кој го создава товарот при влечењето. Кога товарот е поврзан за тракторот на место на кое не е предвидено за влечење, многу лесно доаѓа до опасни ситуации со превртување на тракторот. Еден од примерите кои може да послужи за објаснување за правилно или неправилно поврзување со тракторот е извлекувањето на трупци (Сл. 126).

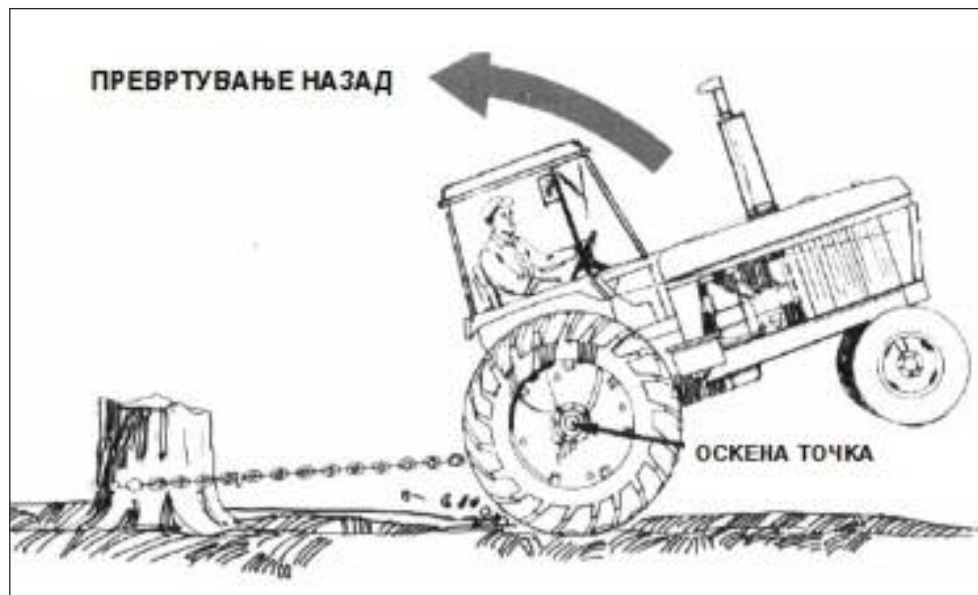
Да претпоставиме дека тракторот е закачен правилно, односно околу трупецот се наоѓа синџир кој е врзан за потегницата на тракторот. Кога ќе се стартува тракторот и тракторот кога ќе започне полека да се движи, доколку трупецот кој се влече не се помести од почвата, можни се две ситуации:

Најчесто очекувана реакција е пролизгување на задните погонски тркала. Оваа ситуација ќе потрае дотогаш додека возачот на тракторот не го прекине процесот на извлекување на трупецот.

Втората реакција е повторно пролизгување на задните тркала, но пролизгувањето може да биде попречено со неуедначеното пролизгување на тракторот. Ова се случува како резултат на наглото цимање на неуедначеното пролизгување на тркалата на тракторот. Секоја од овие ситуации доведува до подигање на предниот дел на тракторот и можно е превртување околу задниот мост.

Кога предниот дел на тракторот се подига, задниот дел од тракторот е се поблиску до подлогата. Во тој случај и потегницата на тракторот е поблиску до подлогата, притоа и аголот кој го влечи тракторот и настојува да го подигне предниот дел на тракторот. Товарот кој се влече со тракторот во овој случај не може да го преврти тракторот, се додека центарот на тежиштето не ја помине основната задна линија на стабилност. Поради пролизгувањето и губењето на способноста на товарот кој го подига предниот дел на тракторот повторно и сигурно се спушта на подлогата. Доколку возачот на тракторот не престане со влечењето на товарот доаѓа само до потскокнување на предниот дел од тракторот.

Доколку товарот кој се влече е поврзан за тракторот на некоја небезбедна точка, која се наоѓа на повисоко растојание од подлогата, доаѓа до зголемување на аголот на влечењето и силата која го влечи тракторот во спротивната насока. При тоа доаѓа до наведнување на тракторот назад. Во таква ситуација тешко тракторот може да се врати на безбедно тло, пред центарот на тежиштето на тракторот дојде до задната оска на линијата на стабилност. Кога товарот кој се влече е поврзан со задниот мост на тракторот над потегницата, аголот на силата на влечењето и моќта на тракторот не се намалуваат при подигање на предниот дел од тракторот. Во оваа ситуација точката на поврзување на тракторот при наведнување останува константна, а аголот на влечењето не се намалува. Ако точката на поврзување на тракторот е на поголемо растојание од подлогата притисокот кој дејствува на задните тркала ќе биде поголем. Оваа ситуација може да го спречи пролизгувањето на задните тркала, а силата која дејствува на задните тркала го подига предниот дел на тракторот.



Сл. 127 Ако задните тркала не се вртат или движат напред тракторот се подига и превртува назад

Во извештаите за несреќите со тракторите се наведува дека во најголем број на случаи причина за несреќата е како резултат на непрописното поврзување на тракторот со товарот кој се влече (вадење на трупци, столбови од ограда, влечење на дрво, влечење на карпи, тешка опрема во земјоделството или влечење на опрема која е заглавена во кал на непрооден терен).



Сл. 128 Зголемената тежина на приколката го подигнува редниот дел на тракторот и го превртува

Возачот на тракторот често пати се наоѓа во двоумење како да го поврзе товарот за тракторот на необезбедени места каде што истовремено може да се врши подигање и влечење на товарот со цел истиот да се помести од едно до друго место. Сликите покажуваат како треба да се врши правилно закачување за потегницата на тракторот и неправилно закачување за полувратилото на приколката, за време на влечење на товар.

Доколку тракторот се наоѓа на терен со наклон и настојува да повлече одреден товар, тогаш е потребна помала сила која би предизвикала подигање на предниот дел од тракторот и негово превртување, бидејќи тежиштето на тракторот се наоѓа поблизу до задната основна линија на стабилност. Исто така, во вакви ситуации може да дојде до превртување на тракторот и покрај тоа што поврзувањето е правилно извршено. Вакви ситуации се случуваат кога се поврзуваат неколку фактори кои доведуваат до превртување на тракторот. Еден од тие случаи може да биде кога тракторот се движи пребрзо покрај наклон и влече некое дрво. Тогаш, доаѓа до потскокнување на дрвото со силни

вибрации, при тоа генерираат големи сили кои многу лесно можат да го подигнат предниот дел од тракторот, а крајниот резултат е превртување на тракторот. Исто така, опасна ситуација може да биде ако тракторот агрегиран со приколка се движи преку канал со поголема брзина. Во оваа ситуација кога возачот на тракторот настојува да ја намали брзината на движењето, тешката приколка го турка тракторот по надолнината и многу лесно може да дојде до губење на контролата и превртувањето во овој случај на тракторот и приколката е неизбежен.

Опишаните фактори се едни од најчестите кои допринесуваат за зголемувањето на нестабилноста на тракторот во различни ситуации. Губењето на контрола на тракторот и појавата на нестабилност, доведува до неконтролирано движење на тракторот кој најчесто завршува со несреќи во сообраќајот на јавните патишта или за време на работа во земјоделството. Во овие несреќи најчесто страдаат возачите на тракторот и останатите учесници во сообраќајот или луѓето кои помагаат во земјоделските работи. Затоа е потребна стручна обука првенствено на возачите на трактори со цел да бидат запознаени со сите фактори и ситуации кои влијаат на стабилноста на тракторот. На овој начин директно би се влијаело на намалувањето на сообраќалните несреќи и последици во кои ќе учествува тракторот во земјоделското производство.

6. УСЛОВИ ПРИ ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ТРАКТОРОТ

Тракторот има голема автономија на движење, тој се движи по различни подлоги и површини (асфалт, макадам, ливади, шуми, производни парцели, градилишта и др.), во многу различни услови. Особините на подлогата каде што се движи тракторот, никогаш не се однапред дефинирани, ниту познати. Поради ваквите влијанија, а и честото менување на подлогата на конструкцијата на трактори се постапуваат повеќе барања и тоа за:

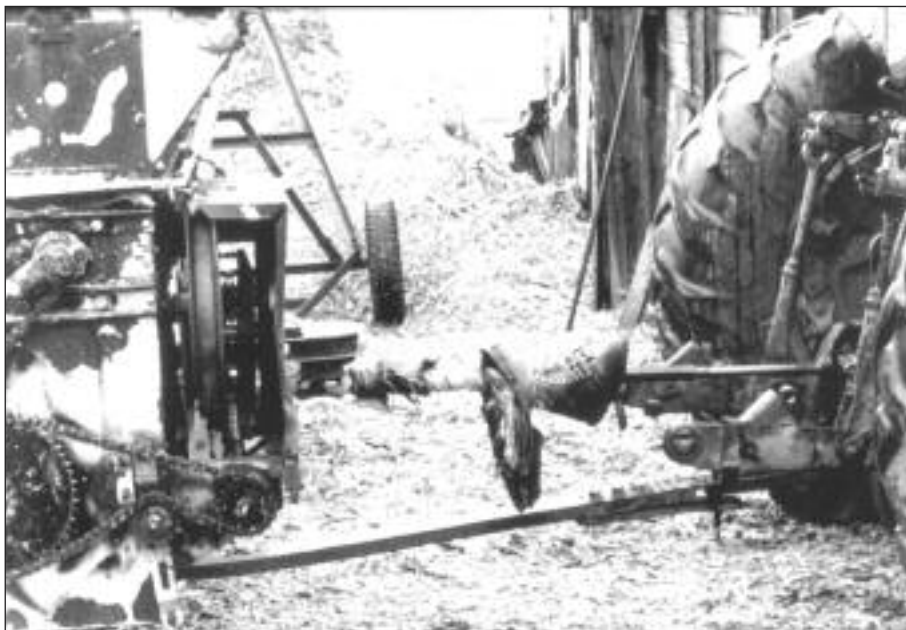
- Зголемување на пречникот и вртежниот момент на погонските тркала на тракторот;
- Овозможување независно и поединечно кочење на левото и десното тркало;
- Воведување на посебни пневматици со рељефен протектор;
- Ригулирање на голема сила на хидрауличниот систем.

Кај нас, за време на работата на тракторот и приклучните машини се случуваат различни несреќи. Од нив најчесто се случуваат повреди за време на движење на тракторот во од назад, за време на приклучувањето на машини и при нивно откачување. Потоа, при користење на приклучно и карданско вратило и при движење на големи промени на оптоварување на тракторот.

Карданското вратило и карданските зглобови, треба за време на работата да бидат потполно заштитени со заштитници кои го спречуваат можниот допир со вратилото или зглобовите. Без обзир дали се работи за влечени или носени приклучни машини кои добиваат погон преку карданско вратило, карданскиот пренос мора да биде заштитен на оној дел кој е слободно изложен. Оваа заштита мора да спречи можен допир со ротирачките елементи на преносот. Заштитникот треба да биде без испакнатини, треба да ги покрива зглобовите под сите агли, кои за време на работата можат да се остварат и да не претставува опасно место.



Сл. 129 Несреќни случаи од карданско вратило



Сл. 130 Несреќа од незаштитено карданско вратило



Сл. 131 Правилно приклучување на приклучната машина

6.1. РАБОТНИ УСЛОВИ НА ВОЗАЧОТ НА ТРАКТОРОТ

За време на работата возачот на тракторот управува со тракторот, ја регулира работата на приклучните машини и е изложен на влијанието на различни влијанија. Посебно треба да се истакне дејството на екстремно високите температури, вибрациите на тракторот, бучавата, продуктите на согорувањето и др. Сите овие фактори многу негативно дејствуваат на возачот на тракторот и може да предизвикат различни пореметувања во организмот на возачот.

Конструкторите на тракторите работат на иновации за намалување и елеменирање на вибрациите, а посебен аспект се посветува на дејството на возачот. За разлика од останатите моторни возила, возачот на трактор повеќе е изложен на дејството на вибрациите. Вибрациите повеќе се изразени ако тракторот е агрегиран со приклучна машина, при тоа се присутни како вертикални така и хоризонтални вибрации. Почестото присуство на вибрациите доведуваат до сериозни пореметувања и заболувања на возачите на трактор како што се: хемороиди, нервно растројство, запалување на бубрезите, хроничен замор, чир во стомакот и др.

Заморот е еден од главните извори за случување на несреќи. Имено, возачите поминуваат цел работен ден (10 часа и повеќе дневно) рабо-

тејќи многу тешка работа. Продолженото работно време, во содејство на наброените негативни влијанија (кое доведува до брз замор) често се во врска со случувањето на несреќи.

Изморениот возач, враќајќи се од работното место (парцелите, ливадите, шумите и др.) кое е оддалечено од местото на живеење се движи по јавни, често и магистрални патишта каде што се движат побрзи моторни возила. При тоа, често непрописно возачот на тракторот влече приколка во која превезува работници, приклучни машини и др. Заморот, техничката неисправност на тракторите, големите неприлагодени брзини на движење и други фактори допринесуваат до различни ризици во сообраќајот. Тука треба да се потенцира дека овие случувања се зголемуваат навечер и преку ноќта и неисправноста на светлосно-сигналните уреди често пати доведува до сообраќајни несреќи на патиштата.

6.2. МОЖНОСТ НА ВОЗАЧОТ ДА ГО НАПУШТИ ТРАКТОРОТ ПРЕД ПРЕВРТУВАЊЕ

Кога се вози трактор, возачот не е во можност едноставно и брзо да стане од седиштето и да излезе од тракторот бидејќи му смета воланот, рачката од менувачот и редукторот и нозете при тоа му се зафатени со командите.

Резултатите од испитувањата покажуваат дека пореметената стабилност се извршува за време од 1 до 3 секунди од моментот на почеток на превртување на тракторот. За овој кус временски период практично е невозможно дејствувањето на возачот. Несреќите едноставно можат да се избегнат само со користење на заштитни мерки т.е. вградување на тракторот кабина или заштитна рамка.

Меѓутоа, законот кај нас сè уште дозволува увоз на трактори без вградена кабина или заштитна рамка. Од друга страна, возачите на трактор не го ценат значењето на кабината и често сами ја симнуваат од тракторот, бидејќи за време на работата им смета.

7. НЕСРЕЌИ СО ТРАКТОРИ

Современите трактори обезбедуваат најголем дел од силата потребна за да се задоволат големите потреби во земјоделството. Тракторите се најпотребни во земјоделството од било кој друг вид на машина, опрема или алат. Имено, тие се користат за пренесување на опрема и материјал, за влечење на машините за орање, за жнеење, за балирање, за влечење на приколки и др.

Но, покрај сите позитивни страни тракторите се и учесници во голем број на несреќи коишто резултираат со сериозни повреди или пак смрт, како и со големи материјални и имотни штети. Во најголемиот број случаи причини за несреќите на возачите на трактори се превртување, паѓање од тракторот и прегазување или пак директен контакт со некој од деловите на тракторот.

Иако произведувачите на земјоделски машини постојано се обидуваат да дизајнираат трактори коишто обезбедуваат голема безбедност, тие сепак не се во состојба да изградат механизам кој што предвреме би ги препознал и би ги идентификувал опасностите.

Како и да е, општо правило е дека возачите кои што ја познаваат својата машина и кои што се запознаени со ризикот односно опасноста која што може да се случи во определени ситуации се подобро подготвени за да ја спречат несреќата.

Иако денешните трактори се најбезбедните кои досега биле изработени, тие сепак се вклучени во многу несреќи. Се претпоставува дека околу 5000 луѓе годишно гинат од тракторски несреќи, а околу 500 се повредуваат невнимателно ракувајќи со трактор. Причините за тракторските несреќи можеме да ги групираме во три поголеми групи и тоа:

- Несреќи кои се случуваат поради човечка негрижа;
- Несреќи кои се случуваат поради психичка и физичка премореност;
- Несреќи кои се случуваат поради некој фабрички недостаток на тракторот.

Статистички гледано, поголемиот број од овие несреќи се случуваат поради човечка негрижа, како на пример: неодржување на тракторот, штедење на време, игнорирање на предупредувањата, нечитање на „упатство за користење на тракторот“. Помалубројни се несреќите кои се случуваат поради психичка и физичка премореност на воза-

чите на трактор и кои доведуваат до губење на концентрацијата, што во некои случаи може да биде фатално. Последни, но не и најмалку значајни се несреќите кои се случуваат поради некој фабрички недостаток на тракторот, кои директно не зависат од луѓето кои управуваат со тракторите, па затоа најмалку и можат да се спречат.

Кога станува збор за класифицирање на тракторските несреќи, не можеме да зборуваме генерално, бидејќи секоја несреќа е предизвикана од различни причинители, но најчесто во науката, тракторските несреќи се групирани во две групи: **превртување и прегазување.**

Превртувањата можат да настанат при брзо возење, возење на нерамен терен со многу дупки, заглавени или неисправни задни тркала.

Прегазувањата настануваат при поправање на тракторот, кога управувачот на тракторот ќе испадне од тракторот, кога некое друго лице ќе испадне од тракторот, бидејќи тој е наменет само за еден човек.

Превртувањата и паѓањето од тракторите се вклучени речиси во половина од фаталните несреќи и при тоа се одговорни за многу инвалидни повреди и големи материјални штети.

Со користењето на заштитните рамки и кабините отпорни на кршење, како и со редовната употреба на сигурносните појаси, бројот на сериозни и фатални повреди од вакви несреќи би требало да се намали до одредена граница. Превртувањата генерално се предизвикани од пребрзо возење во дадени (неповолни) услови, директно изложување на ризици како карпи, дупки, пенушки, возење кон ендеци, влечење на голем товар, возење по стрмнини и др. Паѓањето од тракторите во движење редовно завршува со сериозни, а понекогаш и со фатални повреди. Многу често жртви се децата но не е исклучок и возрасни возачи или пак совозачи да паднат. Падовите најчесто се случуваат од помали и постари трактори. Друг случај во кои може да дојде до повреди доколку е во случај на заплетканост во ротирачки уреди на тракторот.

Останатите повреди и штети поврзани со тракторите вклучуваат:

- Несовпаѓање со други моторни возила и објекти на патот;
- Лизгање и паѓање при качување односно симнување од кабината на тракторот;
- Прегазување на случајни минувачи;
- Удари од летачки објекти, скршени делови или хидрауличен флуид;
- Удар од друг трактор додека се врши извесна поправка на тракторот;
- Задушување од токсичните продукти на согорување во затворена кабина.

Кај сите незгоди и несреќи при работа со земјоделските машини се јавуваат три групи на штети:

Материјална штета. Ваквата штета е доста поскапа бидејќи сега во современото земјоделско производство се користат современи и доста скапи трактори и други машини. Нивната поправка или замена бара големи вложувања, што денес земјоделството тоа тешко може да го поднесе.

Пореметување на работата и на самото производство. Во земјоделството се смета на секој трактор и машина и тоа во точно определени агротехнички рокови. Секое изостанување на тракторот или друга машина, поготово ако се работи за период кога е најпотребна таа машина ќе има лоши последици.

Повреда на возачот. Оваа група на последици воопшто не се споредува со било која друга последица. Бидејќи било каква последица за повредување на возачот има многу тешки последици. Поготово тоа доаѓа до израз ако возачот е потешко повреден и не се осеќа способен за работа, па макар таа повреда била и привремена.

7.1. ВИДОВИ ТРАКТОРСКИ НЕСРЕЌИ

Тракторите на фармите најчесто се сметаат за најдобри пријатели на фармерите. Меѓутоа, често пати тракторите на фармите се причина за појава на несреќи со тешки и трагични последици. Според истражувањата на повеќе автори се наведува дека во САД 800 лица загинаваат секоја година во тракторски несреќи, а на секој загинал доаѓа најмалку по 40 лица повредени. Во периодот од 1991 до 1994 година, само во Северна Дакота повредите при тракторски несреќи изнесувале приближно 16% од вкупните повреди при работа со земјоделската механизација. Истовремено тракторите се поврзуваат со 25% од несреќите со смртни последици.

Постојат неколку видови на тракторски несреќи кои резултираат со разни повреди кај фармерите во земјоделското производство. Најчести несреќни случаи кои доведуваат до повредување на возачот на тракторот, патниците или на лицата кои во моментот на несреќата се нашле во близината на тракторот се:

- Директно стартување на тракторот со премостување на електричниот задвижувач;
- Превртување на тракторот (бочно и назад);
- Паѓање од тракторот или приколката;
- Прегазување со трактор;
- Несреќи при работа со преден и заден тракторски товарач;
- Згмечување при судар или за време на закачување на приклучни машини;
- Несреќи од карданско вратило.

ДИРЕКТНО СТАРТУВАЊЕ НА ТРАКТОРОТ

Стартувањето на тракторот целосно е несигурно поради фактот што тракторот и лицето кое го стартува моторот се на иста површина и постои голема опасност лицето да биде прегазено. Стартувањето на тракторот вклучува несигурни електрични конекции кои можат да бидат кобни за човекот.



Сл. 132 Не е дозволено вакво стартување на моторот, последиците можат да бидат кобни

Директно стартување на тракторот стоејќи покрај тракторот на земја не е безбедна процедура. За да се стартува тракторот возачот на тракторот треба, да се качи на тракторот, да седне на седиштето и од таа положба да го стартува моторот. Меѓутоа, ако возачот се наоѓа во стоечка положба до тракторот не може да биде сигурен дали рачката од менувачот е во неутрална положба. Во ваков случај ако се врши стартување, тракторот најверојатно со задните тркала ќе го прегази возачот на тракторот. Тракторот во тој случај ќе продолжи да се движи се додека не се изгасне моторот. Кај новите современи трактори може да дојде до мало задоцнување, доколку тракторот има хидростатичка трансмисија. Меѓутоа, одложувањето нема да биде доволно возачот на тракторот да се помести на старна и да ја избегне несреќата.

Поради овие причини новите современи трактори имаат вграден заштитен капак кој ја покрива електриката, а тука влегува и самиот електричен задвижувач. Но кај поголемиот број на стари трактори овој заштитен капак не е вграден. Заштитниот капак нетреба да се вади, освен во случај при поправки.

ПАЃАЊЕ ОД ТРАКТОРОТ

Паѓањето од трактор исто така е многу чест вид на несреќа. Паѓањата се излишни и предвидливи несреќи и при тоа тие може да се случат кога тракторот е во движење или пак паркиран. Повеќето паѓања од тракторот се резултат на неправилното качување или симнување од тракторот. Најчести повреди се скршеници на екстремитетите. Не треба да се скока од тракторот!!! Така најлесно се повредуваат зглобовите !

При качување возачот треба да се придржува за најмалку 3 точки на тракторот, а (точките на сликата се прикажани со стрелки).

За време на качувањето и симнувањето од тракторот возачот треба да биде претпазлив на површините кои се лизгави и калливи. Пример: Возачот на овој трактор прикажан на сликата се лизнал на калливите скали, паднал доле, додека тракторот сè уште работел. Возачот загинал!!!

Повеќето трактори не се дизајнирани за патници. Затоа имаат осигурување за едно лице - возачот. Повредите на патниците се чести, најчесто патниците паѓаат од тракторот и потоа се прегазени од истиот.

Качување и симнување.

1. Скалите и платформата на тракторот треба да се одржува чиста и сува. Потребно е да се одвое доволно време за да се исчисте ѓубрето, снегот, мразот и слично.

2. Никогаш не треба да се скока од тракторот затоа што возачот или сопатникот може да се повреди.

3. Треба да се користат држачите и скалите при качување во кабината, исто така треба да се внимава на чевлите да немаат лизгава површина.

Понекогаш оној што управува со тракторот може да падне додека тракторот е во движење па да заврши под тркалата или да настрада од приклучната машина агрегирана за тракторот. За да не се случи вакво нешто потребно е да се има во предвид следното:



Сл. 133 Придржување кон правилата за качување на тракторот



Сл. 134 Трактор со калливи скали



Сл. 135 Паѓање од трактор



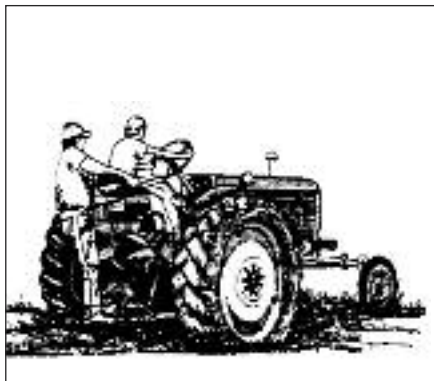
Сл. 136 Паѓање од трактор

Со тракторот треба да се управува исклучиво од кабината. Додека тракторот е со заштитна конструкција задолжително треба да се врзе сигурносниот појас. Доколку возачот се измори при работа со тракторот, треба да застане и да се одмори. Никогаш не треба да се вршат обиди тракторот да се вози додека возачот стои покрај него или пак додека возачот стои на скалите.

Треба да се одржува безбедна и стабилна брзина на движење додека се работи со тракторот. Никогаш тракторот не треба да се вози пребрзо, со што предните тркала на тракторот би потскокнувале. За време на свртување секогаш треба брзината да се намали. Секогаш при возењето треба да се гледа каде се вози, треба да се обрне внимание на пречките и навремено треба да се избегнуваат.

Возачот кога ќе почувствува замор треба да се одмори. Треба да се изгаси тракторот и да се одмара. Се препорачува да се прават паузи од 10 до 15 минути на секој 2 часа. Никогаш не треба да се вози тракторот ако возачот се чувствува ненаспан, бидејќи во таква состојба не е доволно подготвен да управува со тракторот.

Статистиката покажува дека голем дел од несреќите се случуваат по неколку часови работа без пауза.



*Сл. 137 Тракторот е наменет само за возачот,
не е дозволено повеќе патници*

ДА СЕ ИЗБЕГНУВА ВОЗЕЊЕ НА СОПАТНИЦИ

Тракторите се дизајнирани за една личност, возачот. Но често пати возачот ќе биде доведен во ситуација да превезува и некој кој ќе помага. Треба возачот да се обиде да не го прави тоа, бидејќи при неочекувано свртување сопатникот може да излета од кабината. Освен тоа вибрациите и потресите се пренесуваат до него, па лесно може да се отпушти и да падне. Сопатниците можат да предизвикуваат и друг проблем. Тие можат да сметат на возачот при управувањето со контролите или пак да поместат некоја од нив. Доколку возачот е приморан да направи исклучок од ова правило опасноста ќе ја намали доколку вози со минимална брзина.



Сл. 138 Не е дозволено возење на лица на тракторот



Сл. 139 Не е дозволено возење на лица на хидрауличниот систем, заштитниците на задните тркала или од страна на тракторот

Возачот секогаш треба да го почитува правилото: **Нема седиште, нема патник!** Децата често молат за возење, но не треба да се попушта и никогаш нетреба да им биде дозволено да се возат на трактор. Последиците од паѓање на деца или возрасни од трактор во движење е многу веројатно да варираат од тешки повреди до смрт.



Сл. 140 Децата често молат за возење



Сл. 141 Возење на друго лице на тракторот е дозволено само во случај кога во кабината е вградено посебно седиште (www.bul.ch, 2011)

ПРЕГАЗУВАЊЕ ОД ТРАКТОР

Прегазувањето со трактор најчесто се случува поради следните причини:

- Невнимание на возачот на тракторот да ги види луѓето и децата кои се наоѓаат во линијата на движењето на тракторот;
- При закачување на приклучни машини;
- Поради патници кои паѓат од кабината, скалите или стојат на потегницата од тракторот.

Овие несреќи и повреди кои се случуваат на фармите можат да се спречат со превентивни мерки. Возрасаните лица или децата доколку на време бидат забележани од возачот на тракторот, а се во близина на тракторот, се под ризик да бидат прегазени. Затоа возачот на тракторот пред да започне да се движи треба да се осигура дека околината е чиста. За да се заштитат децата од прегазување, не треба да им се дозволува да се играат во близина каде што тракторите и другите машини се движат и извршуваат некоја операција. Местото за игра на децата треба да е обезбедено и ограничено со некаков вид на ограда.

Со тракторите секогаш треба да се постапува одговорно и со посебно внимание во кругот на фармата и во населените места. Возачите на трактори треба секогаш да ја приспособат брзината на движењето на тракторот според условите на патот, а времето што ќе го заштеди возејќи со поголема брзина во населените места е премало да го оправда ризикот по човечкиот живот. Затоа е потребно секогаш да се намали брзината на движењето на тракторот и возачот во секој момент треба да биде присебен и претпазлив кога во близината на движењето со тракторот се присутни луѓе.

НЕСРЕЌИ СО ТРАКТОРСКИ ТОВАРАЧ

За извршување на повеќе работни операции при товарање и пренесување на различен товар, тракторот може да биде агрегиран со преден и заден товарач. Оваа опрема често пати погрешно се употребува со преоптоварување на нивниот капацитет, несоодветно користење и недостаток на заштитна опрема.

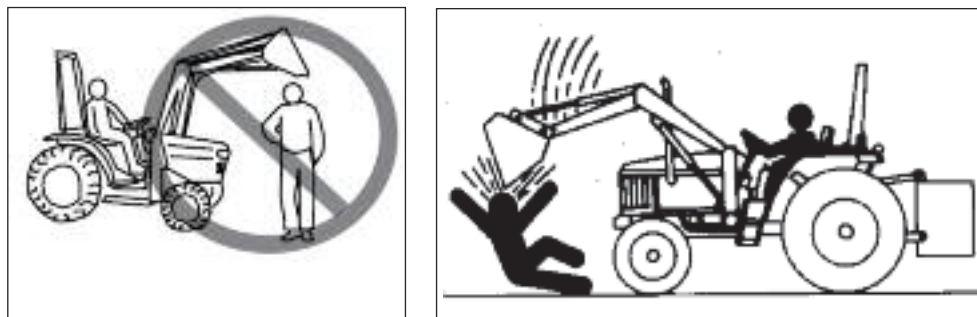
Тешките предмети, како што се помали контејнери, големи тркалезни бали сено или слама, делови од земјоделска механизација и друго, често се поместуваат со преден тракторски товарач. Треба да се нагласи,



Сл. 142 Кога се управува тракторот со високо дигната корпа, без разлика дали е полна/празна, корпата треба да биде што пониско спуштена до земјата.

(Може при возење да дојде до превртување на тракторот на страна)

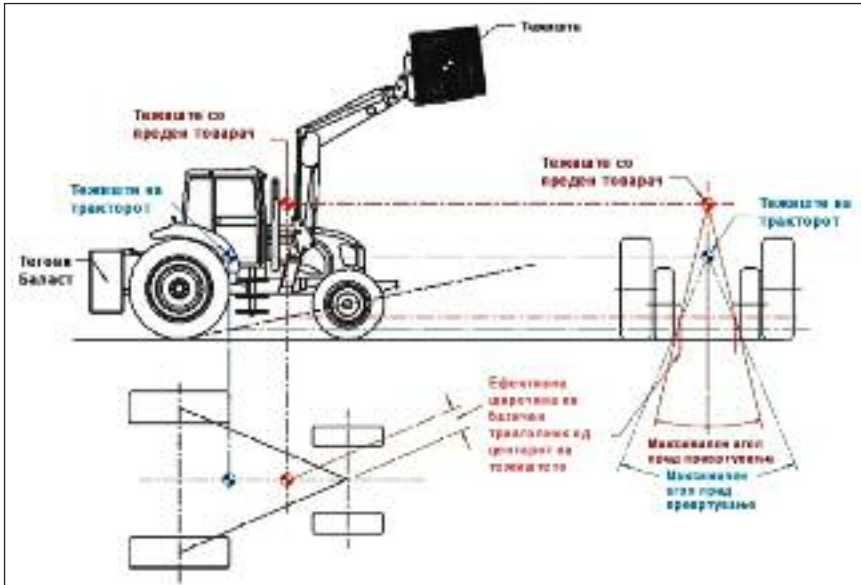
дека постои пропишана максимална дозволена тежина (маса) која тракторскиот товарач може безбедно да ја подигне. Оваа максимална тежина производителот на машината ја определува и препорачува, и зависи од состојбата на хидрауличните црева, капацитетот на хидрауличната пумпа, одржувањето на правилната рамнотежа на тракторот, јачината на предниот мост на тракторот и состојбата на предните тркала.



Сл. 143 Забрането стоење под предниот товарач

Возачот на тракторот и покрај тоа што е запознаен со состојбата и капацитетот на товарачот, за време на работата секогаш мора да постои внимание и правилно проценување на работата. Одржувањето на правилната рамнотежа при работата со товарач е основа за безбедност при работа со товарачот. Доколку задниот дел на тракторот е лесен и потскокнува кога товарачот ќе почне да го подига товарот, потребно е задниот дел на тракторот да се оптовари. Во овој случај возачот на тракторот од безбедносни причини не треба да продолжи со подигањето на товарот, туку треба да го намали товарот и да додаде одредена тежина на задниот дел на тракторот.

Работата со несоодветна брзина со тракторски товарач често е причина за несреќи и повреди. На тракторскиот товарач при работа со подигнат товар, центарот на тежиштето честопати се наоѓа надвор од основната линија на стабилност на машината, правејќи ја осетлива на допир во моментот на движење. Затоа, секогаш товарот треба да се држи пониско, а брзината при работата треба да биде побавна кога се работи со преден или заден тракторски товарач.



Сл.144 Промена на центарот на тежиштето и стабилноста при работа со преден товарач



Сл. 145 Несреќи со трактор агрегиран со преден товарач
(www.bul.ch, 2011)

ЗГМЕЧУВАЊЕ ПРИ СУДАР ИЛИ ЗА ВРЕМЕ НА ЗАКАЧУВАЊЕ НА ПРИКЛУЧНИТЕ МАШИНИ

Земјоделските работници лесно можат да бидат згмечени помеѓу тракторот и приклучната машина. Работникот кој помага, стои помеѓу тракторот и приклучната машина, а возачот го движи тракторот наназад. Доколку дојде до прекин на комуникацијата (возач-работник) или возачот изгуби контрола на тракторот, голема е веројатноста да дојде до згмечување на работникот кога тракторот се поместува назад.

Безбедно решение во оваа ситуација е работникот никогаш не смее да влегува во зоната помеѓу тракторот и приклучната машина се додека тракторот не застане.

7.2. ОПАСНОСТИ И НЕСРЕЌИ НА ДЕЦА

Децата се чести учесници во несреќите со трагични последици на фармите. Најчесто загинуваат со газење на тркалото од тракторот на кој се возат како сопатници. Возачите кои се постари од 65 години не се во групата со најчести повреди, туку со повреди со трагични последици се на прво место.

На фармите во САД, годишно загинуваат повеќе од 100 деца, а 26000 се сериозно повредени. Тракторите се одговорни за 41% од загинавањата на децата на возраст под 15 години, при што четири од пет деца од земјоделските фамилии возат трактор. Семејниот живот на фармата е прекрасен, возењето трактор со родителите се смета за дел од земјоделската традиција. Детската безбедносна мрежа во земјоделството (The Childhood Agricultural Safety Network – CASN) ја согледал опасноста и го промовира строгото правило - дете помало од 12 години никогаш не смее да се качи на трактор.

Запомнете, полесно е да закопаш традиција отколку дете.

Поради различните работни операции и различните работни машини кои учествуваат во работата на фармите е утврдено дека децата на фармите се за два до три пати повеќе изложени на опасности (несреќи) од други лица.

На фармата како заокружена целина, обично е поголемо засолниште, како што се сместени работилници, складишта и др. Сите овие места се од интерес на децата каде што се одвива нивната игра и истражување. Сите овие објекти се и потенцијална опасност за повреди и несреќи, како за возрасните, а повеќе за децата.

Децата на фармите се наоѓаат почесто во близината на тракторите. Возачот на тракторот од своето седиште поради мртвите агли не може под секој агол да ги забележи децата каде моментално се наоѓаат. Мртвите агли при тоа создаваат големи проблеми, поготово ако се работи за поголема категорија на трактори кои имаат поголеми тркала.

Ако возачот на тракторот не е предупреден за присуството на деца, можат да настанат несреќни случаи. Децата секогаш ги привлекува тракторот и работата што ја врши.

Препораки:

- Никогаш не треба да се претпоставува дека децата останале онаму каде што последен пат сме ги забележиле;
- Децата треба да се држат под надзор од возрасно лице во работното подрачје;
- Треба да се биде претпазлив и да се изгаси моторот ако децата влезат во работното подрачје;
- Никогаш нетреба да се носат деца на тракторот, ако нема сигурно место за седење. Можат да паднат, да бидат прегазени или да се мешат во вашата контрола над машината;



Сл. 146 Децата можат да се најдат на различни места околу тракторот

- Никогаш не треба да се дозволува управување на трактор на деца, тоа треба да биде под контрола на возрасно лице;
- Посебно треба да се внимава при движење на тракторот назад. Осигурајте ја областа дали е чиста;
- Кога се паркира тракторот, треба да се паркира по можност на рамна површина. Треба да се избегнува паркирање



Сл. 147 Малолетно дете управува работна машина

Децата на фармите (како што е прикажано на сликата) помагаат во работата на возрасните. Често пати тие неможат да ја оценат вештината и способноста на машината со која управуваат. Агрегатот работи на стрмни терени каде што тракторот може да се дојде во состојба да се лизга или пак да дојде до негово превртување. Ако тракторот не е опремен со кабина, постои опасност да се преврти.

7.3. НЕСРЕЌИ ПРИ ДВИЖЕЊЕ НА ТРАКТОРОТ ПО МАГИСТРАЛНИ ПАТИШТА

Спори ама жестоки Повеќето од возачите кои живеат во градовите, трактори гледаат само на телевизија без разлика дали се работи за земјоделска емисија или информативна програма која се занимава со проблемите на земјоделците. Тоа се главно наместени снимки кои прикажуваат трактори во нивен природен елемент на парцелите. Но тие истите трактори, за да дојдат до тие парцели мораат да ги користат јавните улици. Секако ако автомобил возите по градот, автопат или брзи улици на трактор нема да налетате. Но ако се најдете возејќи по селските улици, средбата со тракторите е неизбежна поготово кога започнува пролетната обработка на почвата. Дека тракторите се закана за сигурност по улиците потврдуваат статистичките податоци. Нерегистрираните несреќи со помала материјална штета се многу повеќе. Посебно загрижува податокот дека во тие несреќи 30% од возачите на трактори биле под влијание на алкохол, а 40% од трактори биле нерегистрирани и неосигурани.



Сл. 148 Несреќа со трактор на магистрален пат

Кои опасности ги носи средбата со трактори?

Најголема опасност претставуваат самоите возачи на трактори кои не се доволно стручно обучени во самото возење трактор на улица бидејќи треба да знаат дека сите возачи кои поседуваат возачка дозвола за мотори или автомобили смеат дека знаат да управуваат и со трактори.

Замислете ја следната ситуација: Млад човек, положува возачки испит за моторцикл со полни 16 години и автоматски има право да управува трактор, а со наполнети 18 години веќе нема да има ограничување ни како млад возач. Моторциклот кој има моќ од 11 kW не може да се споредува со моќта на тракторот кој има 110 kW (и повеќе). Масата на моторциклот е 100-150 kg, а масата на тракторот може да биде пет и повеќе тони. За разликата во големината да не зборуваме, особено ако тракторите се агрегатирани со приколки или приклучни машини.

Друг пример, постар возач слободно и легално управува со трактор, а во автошкола последен пат бил во 1958 година, кога го положил тестот за автомобил. Во меѓувреме се променети и луѓето, и тракторите, па и самата држава и законите. Таков возач ниту може, ниту знае да управува правилно со трактор на патот. Но, живее на село, и животот му зависи од способноста на тракторот да ја обработува почвата.

Следната опасност доаѓа од самите трактори ако се истите нерегистрирани, технички неисправни или нанесуваат кал и земја на патот или улицата.



Сл. 149 Изнесување на кал на патот предизвикува голема опасност за моторните возила кои се движат по него (www.bul.ch, 2011)

Како да се постапи при средба на трактор на пат?

Најголема опасност се заканува при престигнување или заобиколување на тракторот. Затоа е многу битно, возачот на тракторот на време да ве забележи на ако имате намера да поминете покрај него. Видното поле на возачот на трактор зависи од позицијата на возачките огледала, од нечистите на прозорски стакла и димензиите на приклучната машина која ја влече. Не е доволно да се употреби само звучен знак за предупредување, бидејќи тој звучен сигнал тешко може да стигне до кабината на возачот на тракторот. Показувачите за насока на тракторот често се неисправни или прекриени со кал. А и самите возачи на тракторот спремни се да тргнат без проверка или најава и поради тоа треба да се чуваат и самите.

Голема опасност претставува и нанесувањето кал која останува по тракторот при излегување од парцелата. Законот ги обврзува возачите да ги исчистат тракторите но до тоа ретко се придржуваат. Треба доколку се забележи како трактор излегува на улица со калливи пневматици да се биде претпазлив бидејќи тогаш лизгавоста е голема. Навечер постои опасност да удриете во трактор оставен на улица без никакво светло, или пак во приклучното возило кое што го носи товарот и ја прекрива сигнализацијата. Иако возачите на трактори не се доминантно население кое предизвикува тешки сообраќајни несреќи, треба од нив да се чувате. Тоа најдобро го знаат оние возачи кои имале блиска средба со нив. Останатите возачи кои што не поминале низ такво искуство наменет им е овој дел за да не им се случи нешто слично.



Сл. 150 Несреќа со трактор на магистрален пат

На пример во Република Македонија просечно годишно се случуваат несреќи во коишто животот го изгубиле 14 луѓе. Статистиката околу тоа не ја отсликува реалната состојба, која е уште полоша. Како сообраќајна несреќа која се случила на патот се смета онаа во која што учествувало барем едно возило. Тоа е и причината поради која во статистиката не се евидентирани настраданите при потиснување од тракторот врз нив на пример на парцелата, во шума и слично. Голем број на жртви во сообраќајна несреќа со трактор може да се објаснат со тоа што тракторот е големо и тешко возило. Без разлика дали ќе се преврти или друго возило ќе налета на тракторот, во такви случаи луѓето гинат или се здобиваат со тешки телесни повреди. Сообраќајните несреќи со трактор најчесто се во сезоната на интензивна земјоделска работа (јуни, јули, август и септември). Во повеќе од 90 % од случаите за несреќа биле одговорни возачите на тракторот. Причините се различни: Непригодена брзина, претоварени приколки, а се случува да им откажат кочниците или да се расипе механизмот кој што го поврзува тракторот и приколката. За спречување на несреќите треба да се организираат едукативни кампањи по селата, како и поднесување на прекршочни пријави.

Скандинавците го имаат решено овој проблем: Шеесетите и седумдесетите години од минатиот век во Скандинавските земји поради превртување на трактор гинеле голем број на луѓе. Меѓутоа, скандинавците овој проблем го решиле, така што вакви случаи сега се реткост. Нивните возачи на тракторот вградуваат т.н. Роловер систем, каде со метални прачки го штитат возачот од можното превртување од тракторот. Иако возачите со закон се обрзани да имаат кабина на тракторите која евентуално би ги заштитила во случај на превртување, сепак многу од возачите на трактори ја демонтираат кабината поради високите температури, со што ја загрозуваат сопствената безбедност.

Опасност од тракторите на магистрален пат. Во текот на земјоделската сезона најчесто во летниот период или на есен, најголемиот

број на тракторски несреќи се случуваат кога возачите на трактори кои работат на парцелите близу магистралните патишта, од нивните парцели излегуваат и се вклучуваат на магистралните патишта, каде што останатите возачи на моторни возила се движат со брзина од 80 до 100 km/h.



Сл. 151 Несреќа со трактор на магистрален пат



Сл. 152 Несреќа со неосветлен трактор кој се движел во сообраќај на магистрален пат

Несреќите најчесто се случуваат при самото вклучување на тракторот од споредниот на магистралниот пат. Сето тоа е поради малата брзина на движење на тракторот (просечно 20 km/h), со што на тракторот му е потребно подолго време за да се вклучи на магистралниот пат додека останатите моторни возила го прават тоа многу брзо. Иако возачите на трактори пред вклучувањето на магистралните патишта прво проверуваат дали наидува некое моторно возило, сепак тоа возило може да се појави во меѓувреме поради големата брзина што се развива на магистралните патишта, посебно надвор од населени места каде што

најчесто се појавуваат тракторите на патот. Сето ова се случува и поради малата видливост на патот, но и поради неисправноста на сигнализацијата кај некои трактори, како и калта што ја внесуваат тракторите на патот, која го отежнува кочењето.

Во овие ситуации главните виновници се возачите на трактори, всушност поради неисправната сигнализација на тракторот.

7.4. БЕЗБЕДНО РАБОТЕЊЕ СО ТРАКТОРОТ

Безбедно ракување Една од најважните работи за безбедно ракување со тракторот е да се запознае тракторот. Треба да се знае како тракторот се однесува и соодветно на тоа треба да се биде подготвен на сите итни ситуации. Добриот возач на трактор треба да го проучи упатството за ракување и одржување и да ги вежба безбедносните процедури и навики.

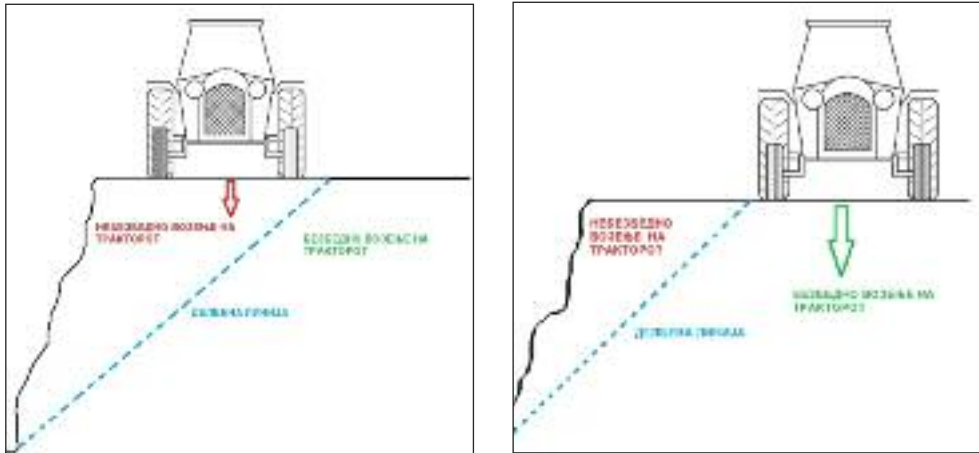


Сл. 153 Сигурносниот појас треба да се закопча доколку тракторот има вградена сигурносна рамка (Huitink G.)

Доколку тракторот има заштитна рамка за заштита од превртување, задолжително да се закопча сигурносниот појас.

Сигурносниот појас има за цел да го задржи возачот на тракторот во безбедносната зона на заштитната рамка, доколку дојде до одредена незгода или превртување. Сигурносниот појас е поставен со цел да го задржи возачот во седиштето, односно да не биде исфрлен од тракторот, и при тоа да биде згмечен или да се здобие со дополнителни повреди. Заштитната рамка за превртување е дизајнирана да го прими целосниот удар од превртувањето и во исто време да го заштити возачот.

Не треба да се употребува сигурносниот појас ако тракторот нема вградено заштитна рамка. Доколку се употребува во ситуација кога тракторот нема заштитна рамка, возачот ќе биде спречен да скокне настрана од тракторот доколку истиот се преврте или дојде до друго поместување.



Сл. 154 Кога се работи со тракторот близу до ровови и бездни, секогаш тракторот терба да се вози зад делбената линија

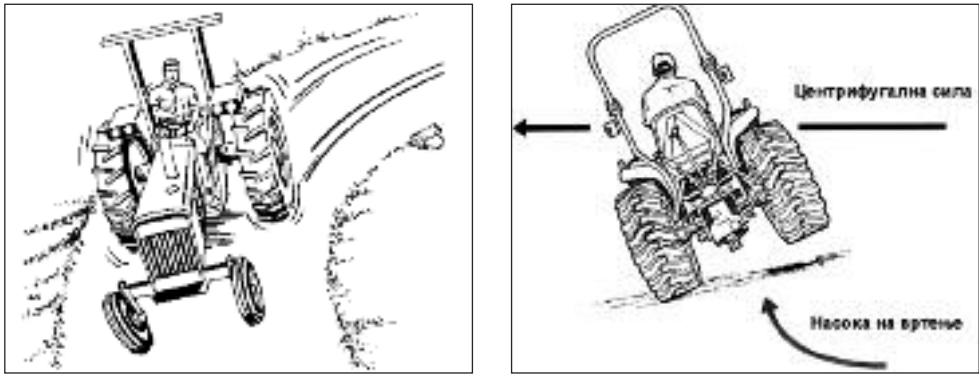
Доколку е можно избегнувајте работа со тракторот блиску до бездни, ендеци и ровови.

Задолжително треба да се избегнуваат дупките и останатите вдлабнатини кои можат да предизвикаат странична дестабилизација на тракторот. За да се обезбеди сигурноста околу рововите и речните корита, треба да се остане колку што е можно подалеку од ровот, како што е прикажано на (Сл. 154). Кога се работи во близина на ров, треба да се внимава на дупките, нерамнините и калта кои можат да се појават пред тракторот во неговата линија на движење.

Треба да се настојува тракторот да се вози понастрана од рововите и речните корита доколку е тоа можно. Ако тоа не е можно треба возачот да гледа пред себе и треба разумно да размислува при управувањето со тракторот. Да се настојува тракторот да се вози што е можно побавно во ваква ситуација.

Кога се влегува во свиок или кога се преминува преку сртови, падини, мазни и калливи површини, треба да се намали брзината на движењето на тракторот.

Пред да се влезе во свиокот треба брзината на тракторот да се намали. Центрифугалната сила е една од главните причини за дестабилизација. Таа се обидува да го спречи тракторот да не се движи по права линија. Доколку двојно се зголеми брзината на тракторот при влегување на свиок, опасноста за превртување се зголемува четири пати.



Сл. 155 Центрифугалната сила се обидува да го преврте тракторот преку неговите надворешни тркала (Huitink G.)

Треба да се намали брзината кога се влегува во свиок со преден товарач - корпа за товарење или некоја друга земјоделска машина агрегирана за тракторот. Доколку се влегува во свиок со подигнат преден товарач, се зголемува можноста за превртување на тракторот. Треба предниот товарач што е можно пониско да се држи и треба да се внимава на дупките, испакнатините и камењата кои можат да се појават пред тракторот за време на движењето, бидејќи тие можат да предизвикаат превртување.

Доколку тракторот започне да се лизга странично во насоката на движење, можно е тракторот да поминал врз вдлабнатината или поминал врз некоја пречка и заради тоа се случува дестабилизација.



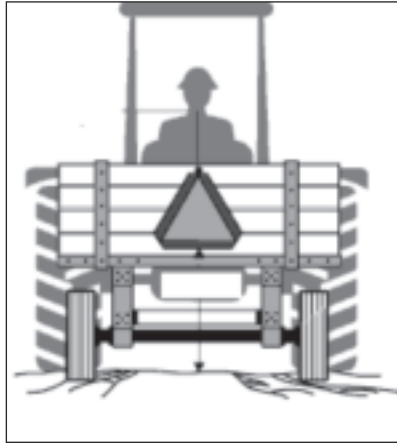
Сл. 156 Бочно агрегатираните приклучни машини треба да се насочат за време на работата кон наклонот на теренот (Huitink G.)

Треба возачот со тракторот да се движи настрана од стрмните падини за да ја зачува својата безбедност.

Стрмните падини во голема мерка ја намалуваат стабилноста на тракторот. За да се зголеми стабилноста, тркалата треба да се постават на нивната најголема можна широчина која ќе биде погодна да работи агрегатот. Тракторот треба да се вози пополека, треба да се избегнуват брзите свиоци во нагорнината и треба да се внимава на дупките при возење по надолнина и испакнувањата при возење на нагорнина. Доколку се користат бочно агрегатираните приклучни машини, треба да се настојува таа да биде насочена од страната на тракторот која е од страната на нагорнината од парцелата.

При движење на надолнина менувачот на тракторот задолжително треба да биде вклучен. Ова му овозможува на моторот на тракторот да служи како сопирачка. Доколку возачот се двоуми кој степен на пренос да го употреби, треба да се избере најнискиот степен на пренос и истата промена треба да се изврши пред да се започне со симнувањето на тракторот.

Некои трактори имаат режим на слободно движење на тркалата во кој неможе да се изврши кочење со помош на моторот во одреден брзински интервал. Доколку тракторот е со таква конструкција, потребно е при спуштањето на надолнината да се користи онаа позиција на менувачот која овозможува кочење со помош на моторот. За да биде возачот сигурен во тоа мора да се провери упатството за користење на производителот на тракторот.

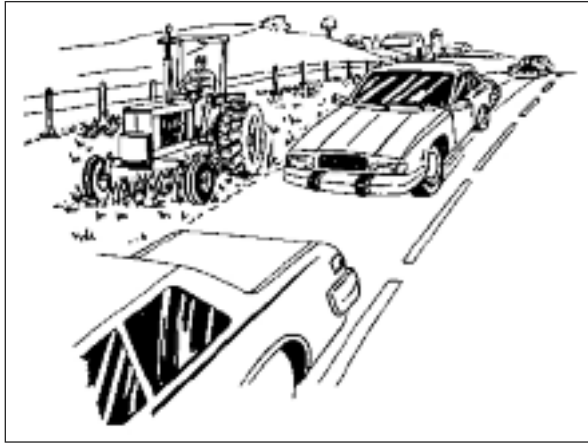


Сл. 157 На задниот дел од транспортната приколка треба да се истакне симболот за спороодно возило (флуоросцентен триаголник), (Huitink G.)

Треба да се внимава каде се вози тракторот, особено кога се наоѓа на работ од патот, околу дрва и крајот на браздата.

Кога тракторот се доближува кон крајот на браздата, треба да се намали брзината на движењето. Потребно е да се изврши пошироко свртување на тракторот. Краткото, брзо сопирање во комбинација со вртење во свиок може да предизвика дестабилизација.

- Кога се вози тракторот по магистрални патишта, возачот мора да ги следи правилата на патот.
- Кога тракторот се движи по магистрални патишта, возачот треба да се придржува кон следните правила:
- Треба да се контролира состојбата на опремата;
- Возачот мора да биде подготвен за реакција;
- При вклучување на патот мора да се чека сообраќајот да се расчисти па потоа тракторот да се вклучи во сообраќајот;
- За време на движењето по патот треба да се користи слободната лента;
- Не треба да се предизвикува застој во сообраќајот и да се создават колони;
- Задолжително да се користи сигнализацијата за менување на правецот на движење;
- Мора да се почитуваат сите сообраќајни знаци.



Сл. 158 Кога сообраќајот е со зголемен интензитет тракторот треба да се вози покрај патот (Huitink G.)

**Со тракторот треба да се ракува пополека,
без нагло вртење, тргнување и сопирање.**

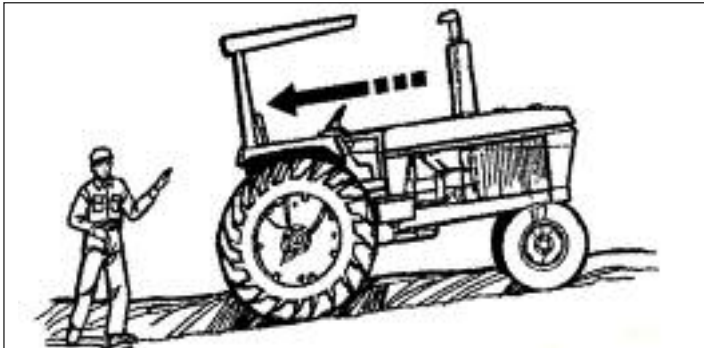
Пред да тргне тракторот возачот мора да се увери дека пред и зад тракторот нема луѓе или други пречки. Пред да се сопне тракторот или пред влегување во свиок, треба брзината да се намалува постепено. Повеќекратното свртување (цик - цак) или честото сопирање при поголеми брзини може да предизвика занесување или превртување на тракторот. Најбезбедна процедура е да се намали брзината со намалување на работата на моторот особено пред влегување во свиокот. Треба да се употребуваат двете кочници заедно.



Сл. 159 Наглите свртувања или честите сопирања при големи брзини може да предизвика превртување или истурање на товарот (Huitink G.)

Кога тракторот мирува, треба да се активира кочницата за паркирање.

Паркинг кочницата секогаш кога тракторот е паркиран треба да биде активирана. Не треба тракторот незакочен со кочницата да се остава само во степен на пренос, бидејќи тоа не е доволно во некои ситуации да го заштити тракторот од тргнување и превртување. Оваа постапка треба да биде навика на возачот, секогаш кога ќе го остави тракторот да мирува. После секое активирање на кочницата моторот треба да се изгасне и задолжително да се вади клучот од бравата.

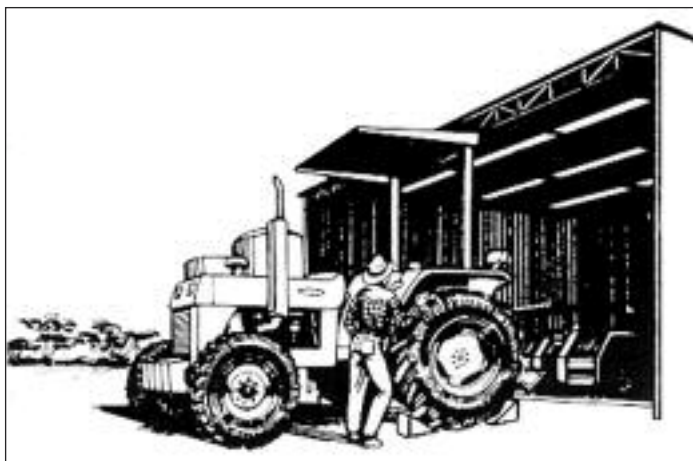


Сл. 160 За да се избегне ваква ситуација треба да се активира кочницата за паркирање (Huitink G.)

Дневна листа за проверка на тракторот

Секогаш треба да се применуваат безбедносните совети, постојано да се чита упатството за користење и да се извршуваат секојдневно превентивните проверки за да се зголеми веројатноста за безбедно ракување со тракторот.

- Потребно е да се проверува:
 - Количеството на гориво;
 - Нивото на течноста за ладење на моторот;
 - Притисокот во пневматиците;
 - Состојбата на пневматиците;
 - Нивото на маслото во менувачот;
 - Затегнатоста на сите ремени;
 - Дали сите капаци се затворени и дали се на своето место;
 - Светлосната опрема и сигнализација;
 - Сите останати делови и елементи кои се пропишани во упатството од производителот на тракторот;
 - Да се исчисти платформата од кал, алати, трева или други нечстотии.



Сл. 161 Проверка на тракторот и читање на упатството

7.5. ВОДИЧ ЗА РАКУВАЊЕ СО ТРАКТОРОТ

Најважната работа на возачот на тракторот е фреквентно читање на водачот за управување со трактор. Водачот содржи совети за безбедност и процедури за проверување и сервисирање на опремата. Следејќи ги овие инструкции се продолжува рокот на тракторот, се намалува бројот на дефектите и се намалува бројот на сериозни инциденти.

Бидејќи тракторот работи во агрегат со многу приклучни машини, многу значајно за сигурност е персоналот да комуницира со употребата на машините, употребувајќи сигнали со раце, како што се прикажани во Табела 17.

Табела 17. Сигнали со раце за комуникација со возачот на тракторот

СИМБОЛ	ЗНАЧЕЊЕ
	<p>СТАРТУВАЈ ГО МОТОРОТ</p>
	<p>ПОДИГНИ ЈА ПРИКЛУЧНАТА МАШИНА</p>
	<p>ТОЛКАВА ОДДАЛЕЧЕНОСТ</p>
	<p>ИЗГАСНИ ГО МОТОРОТ</p>
	<p>ПРЕМЕСТИ СЕ</p>

СИМБОЛ	ЗНАЧЕЊЕ
	ТРГНИ НАПРЕД
	ТРГНИ КОМ МЕНЕ
	НАМАЛИ ЈА БРЗИНАТА
	ЗГОЛЕМИ ЈА БРЗИНАТА
	ПРИЗЕМЈИ ЈА МАШИНАТА
	СТОП

7.6. СПАСУВАЊЕ ЖРТВИ ОД ТРАКТОРСКИТЕ НЕСРЕЌИ

Проблемите со тракторите предизвикуваат повеќе несреќи отколку било кој тип на несреќи кои можат да се случат на земјоделските фарми и покрај зголемената сигурност, дизајн и заштитна структура. Многу стари трактори кои сеуште се во употреба имаат тесен преден мост и многу полесно им се случува проблем. Повеќе од 85% од тракторите се превртуваат на страна. Околу 14% ретко се превртуваат, а 1% се превртуваат напред.



Сл. 162 Тракторска несреќа од превртен трактор
(жртвата на сликата е кукла)

Голем процент на несреќи од превртување се покажале како катастрофални. Кога би се започнала акција за спасување, прво се проверува дали моторот на тракторот е исклучен за да не се вклучи повторно сам. Ако не може да се дојде до клучот се става крпа во отворот на филтерот за воздух или се користи противпожарен апарат за да се стави CO во филтерот за воздух. Се проверува дали тракторот е исклучен потполно ако се работи за него. Не треба да се дозволи пушење во близина на превртениот трактор бидејќи испарувањето на дизел горивото може да предизвика запалување и експлозија. Ако жртвата е потфатена под тракторот и не може да се помести со никакви други методи се користи уред за сечење како последна метода. Се осигурува дали жртвата е добро покриена за да не се изгори од искрите при сечењето на деловите. Треба да се биде свесен за можностите што се појавуваат кога има оган, треба да се има сув хемиски противпожарен апарат. Повредите во двата случаја и превртување на тракторот околу оската често вклучува скршеници. Такви повреди се јавуваат во 80% од случаите

кај несреќите со трактори. Затоа спасувачите треба да бидат внимателни на не ја повредат или поместат жртвата. Скршените коски можат да ја оштетат артеријата, да предизвикат крварење и други повреди.

Спасувачите би требало да размислат околу префрлувањето на повреденото лице во таква позиција како би ги спречиле понатамошните повреди. Може да се очекува и шок, а жртвата која има скршеници може да изгуби значајно количество на крв.

Кога тракторот се превртува воланот се забива во возачот за разлика од автомобилските несреќи каде што се отвара сигурносно перниче. Сепак повредите се слични. Третманот со скршени раце и нозе, кој е чест во несреќите при превртување на тракторот. Би требало да биде сличен на третманот кој се дава како и кај другите скршени коски.

Други повреди при превртување на тракторот вклучуваат хемиски и други изгореници. Тие се предизвикани од течности кои течат од врел ладилник, врела хидраулична течност, резервоар за гориво, електролит од акумулаторот и слично. Екстремно е важно да се спречи или отстрани течењето на течноста врз жртвата што е можно побрзо. Се користат големи количини на вода, а посебно ако се работи за очите.



Сл. 163 Извлекување на трактор кој претходно се превртел

Тип на тракторска несреќа во која се работи за прегазена личност често вклучува лице кое паднало од тракторот, а често вклучува и поединец кој пробува да оперира со трактор во неседечка положба. Чист тип на повреди се скршеници. Можат да се јават и масивни повреди на главата. Сите нови трактори се изработуваат со заштитна рамка или кабина и се дизајнирани така да го ограничуваат возачот во внатрешноста ако носи сигурносен појас.



Сл. 164 Спасување на жртвата и извлекување на тракторот

Ако трактор без заштитна рамка се преврте, може да биде поедноставно да се спаси жртвата под тракторот со копање на почвата. Услов е мек терен кој може да им дозволи на спасувачите со копање да ја ослободат личноста.

Блокирањето и нишањето се екстремно важни во превенцијата за пренесување или дополнително свртување на тракторот. Тоа може да ги загрози спасувачите исто така и да предизвика дополнителни жртви. Пред да почне да се копа треба да се осигура дали тракторот е потполно стабилизирани од нишање и погонското тркало дали е заглавено, така да неможе да се врти. Ако тракторот или спасувачите користат синџири за подигнување товар од жртвата треба да бидат сигурни дали синџирите се доволно цврсти и дали имаат сигурно забрзување. Треба да се биде сигурен дека нема никој во близина на синџирите или каблите бидејќи постои можност од прекинување или пролизгување. Подигнувањето се преферира за да се тргне тракторот од жртвата. Додека тракторот се подига се користат клинови и дрвени блокови за да се одржи цврстата поврзаност помеѓу тракторот и спасувачите. Подигнувањето може да се направи и со хидраулични дигалки. Додека се подигнува тракторот, се подигнуваат двете страни еднолично и полека. Некој би требало да биде задолжен да внимава да нема набљудувачи во непосредна близина зашто постои можност да бидат повредени или да им сметаат на спасувачите.



Сл. 165 Давање помош на жртва која настрадала од превртување на трактор

7.7. КАЛ НА ПАТОТ - ГОЛЕМА ОПАСНОСТ

При извршување на есенските работи во земјоделството се користат голем број на трактори и приколки. Овие машини често пати се присилени за време на транспорт или обработка на почвата да ги користат патиштата со современа патна покривка (бетон, коцка, асфалт). При излегувањето од ораниците, мокрите ливади и полските патишта за време на таквото движење неминовно со себе носат одредено количество на кал залепен помеѓу ребрата од пневматиците и го остават на современите патишта, што значи голема опасност за учесниците во сообраќајот на тој пат.



Сл. 166 Лепење на калта меѓу ребрата на пневматикот

За време на возење на замрзнат пат, ако со помош на моторно возило нагло заочиме ќе се осети непријатно чувство на лизгање и занесување на возилото во несакан правец. Истото може да се случи ако нагло се кочи на пат покриен со кал.

Некогаш калта на патот е поголем непријател од замрзнат пат. Бидејќи поголемиот број на возачи ја потценуваат калта како можен причинител на сообраќајни несреќи и поради тоа што калта на патот се јавува ненадејно. За време на движење по сув или влажен коловозник одеднаш наидуваме на дел покриен со кал (тоа се обично раскрсници на главниот пат со споредните почвени патишта и патиштата кои излегуваат од земјоделските парцели).



Сл. 167 Изнесување кал на патот претставува голема опасност за моторните возила кои се движат по него (www.bul.ch, 2011)

Калта на патиштата се донесува од страна на тракторите и другите земјоделски машини кои се вклучуваат во сообраќај на јавните патишта после работата на земјоделските парцели (обично во есен и напролет).

За поголема сигурност во сообраќајот постои законска обврска за возачите на трактори или други моторни возила или машини, да при вклучување во сообраќај од полски патишта или од други површини не смеат да изнесуваат кал на патот со современа постелка.



Сл. 168 Чистење на тркалата на тракторот од кал пред да излезе на магистрален пат



Сл. 169 Чистење на патот од кал нанесена од трактор
(www.bul.ch, 2011)

На оние места каде што секојдневно се врши превоз од полски патишта и за време на превоз се користи пат со современа постелка, земјоделските стопанства во договор и соработка со надлежните служби за работа на патиштата и со органите за внатрешни работи мора да бараат да бидат поставени сообраќајни знаци кои ќе ги предупредуваат учесниците во сообраќајот на оваа опасност, како возачите навреме да ја намалат брзината на движење на нивните моторни возила. Исто така самата организација на тие места треба да поставува лице, кое евентуално нанесената кал веднаш да ја собира и отстранува од патот.

Се смета дека кај ретко кој се придржува кон овие законски одредби. Поради тоа ретко може да се види некој возач на трактор пред да излезе на јавен пат да ја симне калта од тркалата на тракторот. Припадниците на сообраќајната полиција често се попустливи кон прекршителите од овој вид.

Совет е, возачот пред да се вклучи во сообраќај на јавните патишта треба да ја исчисте калта од тркалата на тракторот или другата земјоделска машина. Таа работа ќе му одземе неколку минути време на возачот, со тоа ќе придонесе сигурност на самиот себе, а исто така и на останатите учесници во сообраќајот. Бидејќи, можеби истиот возач со својот автомобил може да најде на дел од патот кој е покриен од кал и со тоа да ја загрози својата сигурност.

На јавните патишта се одвива многу интензивен сообраќај пред се на моторни возила. За да се реши проблемот со нанесувањето на кал на патот, потребно е постепено решавање на овој проблем со изградба

на собирни патишта и приклучоци на секои неколку километри. Но овие приклучоци треба да се изработени со подлога од камен, бетон, коцка или асфалт, каде што би се симнувала калта при наидување на патишта со современа патна подлога. Оваа мерка неминовно би придонела за поголема сигурност на патиштата.



Сл. 170 Приклучок на пат со камена подлога

7.8. ПОЖАРИ КАЈ ТРАКТОРИТЕ

Кај тракторите или другите машини на жалост пожарите не се реткос, а најчесто се случуваат во летниот период. Тоа е изразено како кај тракторите, така и кај житните комбајни или други приклучни машини

Проблемот на заштита од пожари на земјоделската техника особено е важен бидејќи пожарите нанасуваат големи штети. Земјоделското производство, новата и современа земјоделска техника врз база на современите технолошки процеси доведува до неизбежни опасности од пожар.

Најчести причинители на пожари кај земјоделската техника се:

- Неисправните електрични инсталации на погонските и приклучните машини;
- Триењето;
- Статичкиот електрицитет и невниманието на ракувачот со машините.

Секоја неисправна електрична инсталација на машината е причинител за пожар. Овие причини многу се опасни за време на жетвата со житните комбајни, кога машините се во близина со големо количество на лесно запалива сува материја. Поради тоа за време на жетвата потребно е да се користат само исправни и технички прегледани машини.



Сл. 171 Запалени трактори за време на балирање

Електричната инсталација на тракторите, комбајните и други самоодни машини е поделена во струјни кола во кои се вградени осигурувачи. Основна задача на осигурувачите е да го спречат доаѓањето на поголем напон на струја што ја произведува алтернаторот, така што тој се истопува и го прекинува електричното струјно коло. Затоа треба строго да се води сметка да се поставуваат прописни осигурувачи, а никако друга импровизирана замена со жици.

Триењето како причинител за пожар кај земјоделските машини зависи од неговиот интензитет и количеството на топлина, какао и материите коишто се во допир во сиот тој процес. Основно е да се каже дека тракторите, комбајните, самотоварните приколки, селекторите, елеваторите и сл. се подложни да предизвикаат пожар со триење. Сите овие машини имаат неколку клинесте ремени или вратила преку коишто се извршува преносот на енергијата. Секој незаштитен ремен односно недоволно прицврстено приклучно вратило може да предизвика пожар на погонската или приклучната машина.

До создавање на статички електрицитет на земјоделските машини доаѓа поради триењето, а негативна последица е што на земјоделските машини се собира односно талочи прашина. Статичкиот електрицитет ја привлекува прашината која се лепи за деловите од машините кои што се под влијание на погонското гориво и масло и на тој начин доведуваат и до опасности од пожари.

За да се избегнат, односно да се сведат на минимум таквите опасности од пожар се препорачуваат следните мерки:

- Секојдневно да се прегледува електричната инсталација на тракторите, комбајните и другите приклучни машини;
- Неисправната електрична инсталација да се замени со нова;
- Секојдневно да се прегледува и проверува затегнатоста на ремените;
- Секој неисправен ремен треба да се замени со нов;

- Секојдневно да се прегледува исправноста и прицврстеноста на акумулаторот;
- Да се прегледува исправноста на приклучните поготово лежиштата, при што дотраените треба да се заменат, а подмачкувањето во сезоната да се извршува секојдневно;
- Тракторите и комбајните треба да се чистат од наслугите на прашина, плева и слама за време на жетва секојдневно;
- На комбајните задолжително да постои исправен апарат за гаснење на пожар;
- Земјоделските машини треба да се паркираат на прописен начин и на определено место.



Сл. 172 Запален и изгорен трактор

Кај сите незгоди и несреќи при работата со земјоделски машини се јавуваат три групи на штети:

Материјална штета. Ваквата штета е се поскапа бидејќи сега во современото земјоделство се користат современи и доста скапи трактори и други машини. Нивната поправка или замена бара големи вложувања, што денес земјоделството тоа тешко може да го поднесе.

Пореметување на работата и на самото производство. Во земјоделството се смета на секој трактор и машина и тоа во точно определени агротехнички рокови. Секое изостанување на тракторот или друга машина, нарочно ако се работи за период кога е најпотребна таа машина ќе има лоши последици.

Повреда на возачот. Оваа група на последици општо практично не се спроведува со било која друга последица. Бидејќи било каква последица за повредување на возачот има многу тешки последици. Тоа особено доаѓа до израз ако возачот е потешко повреден и не се чувствува способен за работа, иако таа повреда била и привремена.

7.9. ИЗВЛЕКУВАЊЕ НА ЗАГЛАВЕН ТРАКТОР

Се поставува прашањето дали некој се обидел точно да пресмета колку чини едно извлекување на потонат или заглавен трактор, со помош на друг трактор. При таа пресметка не е доволно да се пресмета цената на работата на ангажираниот трактор за извлекување. Туку, треба да се додадат сите штети кои притоа се невидливи на тракторот.

Покрај тоа, се поставува и прашањето колкава е штетата на почвата каде што се врши извлекување на тракторот. Уште потешко е заглавувањето на самоодните машини како што се житните комбајни кои имаат бункер за зрно со голема маса. Кај заглавените житни комбајни настануваат големи пореметувања во целата нивна конструкција. По две до три нивни заглавувања, истите веќе не се тие машини како што биле претходно.

Решение за ваквите случувања се поставување на гасеници на погонските тркала, со помош на гасениците комбајните послабо пропаѓаат и не ја нарушуваат структурата на почвата.



Сл. 173 Извлекување на заглавен трактор



Сл. 174 Заглавени трактори

7.10. СИГУРНОСТ ПРИ УПОТРЕБА НА ТРАКТОРИТЕ ВО ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО

За вршење на земјоделските работи под неповолни временски непогоди (дожд, мраз, нерамен терен и сл.), мора да се користи трактор на кој е вградено седиште за возачот, а евентуално и седиште за помошникот односно сувозачот. Кабината мора да ги исполнува следниве услови:

- Да биде вградена така да го осигурува животот на возачот во случај на превртување;
- Да го штити возачот од временски непогоди и прашини;
- Да биде изведена така да не попречува во нормалното извршување на работните операции;
- Да овозможува добра прегледност на сите страни;
- На страна да има врата со прозорци кој можат да се отвараат.

Тракторот мора да има уред односно направа за лесно местење и симнување на кабината. Тракторот кој се користи за работа на неповолни и земјоделски т.е. релјефни услови мора да има заштитна рамка, ако нема кабина. Тракторот наменет за работа при заштитата на растенијата мора да има херметичка заштита бидејќи при процесот доаѓа во контакт со хемиски средства (отрови).

Конструкцијата на тракторите мора да биде таква да овозможува монтирање на додатни елементи во врска со движење на тракторот по мека подлога. Таквите трактори мораат да бидат покриени со доволно широк и цврст лим, а тоа важи и кај гасеничарите. На тракторите наменети за земјоделска работа која се врши на терен (планина), мора да биде вграден покажувач кој што го контролира тракторот.

Лесно пристапните ротирачки елементи на тракторот (ремени, синцири и сл.) мораат да бидат заштитени со соодветни заштитни направи, во согласност со нормите за безбедност при работа во нива.

Корисниците на трактори мораат да имаат техничка документација и да се придржуваат до упатствата за ракување со тракторот, кои ги содржат следните податоци:

- Најголема дозволена влечна сила на тракторот;
- Најголемо дозволено оптоварување на трактор кој зад себе влече друга приклучна машина;
- За теренот на кој неоптоварениот трактор може да се движи без опасност;
- За теренот на кој тракторот со дополнителна опрема може да се движи без опасност од превртување.

Возачот на тракторот должен е да се придржува на упатствата за ракување со тракторот, особено внимавајќи на највисокото дозволено оптоварување на тракторот.

Возачот на тракторот (трактористот) за време на вршењето на земјоделската работа мора да поседува заштитни средства односно заштитна опрема за ладење, бидејќи прекумерното изложување на сончеви зраци, прашина, хемиски сретства и слично е штетно по здравјето.

Пред почетокот на земјоделските работи кој се вршат со помош на тракторот возачот на тракторот мора да ја провери исправноста на самиот трактор. Ако се случи да се расипе некој дел пожелно е да се повлечете додека истиот не се поправи.

Забранета е работа со неисправен трактор!

Моторот на тракторот може да се пушти во погон само од страна на возачот или евентуално под негов надзор. Пред да се пушти во погон моторот на тракторот возачот мора да го провери менувачот дали е истиот во неутрална положба т.е. дали погонот е исклучен.

Додека моторот работи забрането е снабдување со гориво и масло или каква било поправка на тракторот, освен неговото регулирање. Пред да се симне од тракторот, возачот мора на сигурен начин да ја исклучи спојката.

Личности под влијание на алкохол не смеат да управуваат со тракторот ниту пак смеат да се возат во приколка.

Возачот на тракторот несмее да прими при возење личности кои се под дејство на алкохол.

Безбедност при работа во земјоделството

За вршење на земјоделските работи со средства за нега и заштита на растенијата, потребни се стручно оспособени луѓе за такви работи и луѓе кои се запознаени со условите и опасностите со кои се среќаваат при тие работи.

Тракторот мора да ги исполнува следните услови:

- Да зазема таква положба за да му бидат достапни сите команди на возачот и тој да има непречен видик на сите страни;
- Да овозможува удобна положба на телото и да може да се намести според висината и телесната тежина;
- Да овозможи лесно и сигурно управување со командите на моторот и тракторот;
- Да има уред за движење на седиштето и неконтролирано вртење на истото;

- Да со својата конструкција како на пример амортизерите, делува на потресите и ударите до кој доаѓа при работа и за време на возењето.

Пред седиштето мора да има потпирач за нозете и скали за качување, односно силата на нозете мора да биде на онаа висина која ќе овозможува удобна положба на телото на возачот.

Ако на тракторот е вградено уште едно седиште тоа мора да биде исто така сигурно во однос на заштита на сувозачот од паѓање.

Кај некој трактори предвидено е и место т.е. седиште за работници кое што мора да биде безопасно во текот на вршењето на работата. Тоа мора да биде поставено на цврста платформа, да биде опремено со заштитни делови за придржување на работниците. Значи не е дозволено возење на други луѓе освен работниците. На тракторската приколка и другите делови мора да биде поставена сигнализација, уред за осветлување и сл. Тракторите мора да се употребуваат само кога се технички исправни, а пред започнувањето на поголемите земјоделски дејности мораат стручно да се прегледаат.

Испитувањата на исправноста на тракторот, неговото одржување и сместување (конзервирање) се врши од посебна работна организација.

При испитувањата на исправноста односно поправката на моторот на тракторот или некој друг дел мораат да се применат соодветни заштитни мерки, предвидени за спречување на прекумерната бучава и сл.

При користење на разни видови погонски делови (електромотор), земјоделски делови и уреди (косачки), се применуваат соодветни заштитни мерки за сигурност на човекот при работа.

Приклучувањето на електричните доводи до електромоторот мора да го извршат стручно сопособени луѓе и тоа со помош на соодветни алати и направи и со соодветни заштитни мерки и (заштитни средства).

За квалитетна сеидба на пример на шекерна репа и останатите индустриски култури потребна е обнова на комплетната механизација, а за тоа се потребни многу пари и време. Секоја година треба да се обновуваат многу трактори било да се тоа мали, трактори со средна влечна моќ или пак доста моќни трактори. Проценето е дека за потполна обнова на механизацијата потребно е некаде околу 5 - 10 години, под услов секоја година да се обнови по нешто. Меѓутоа, финансискиот аспект е повеќе решавачки во таа работа.

Институциите одобруваат поволни кредити за набавка на земјоделска механизација, но тоа е недоволно. Фармерите, и онака осиромашени, не се заинтересирани за скапи кредити кој им се нудат од банките.

Проблемот со земјоделската механизација е црна точка бидејќи постоечката механизација која ја имаме го успорува и смалува квали-

тетот на работата и во голем процент е амортизирана и застарена. Тракторите се во просек, од пред 18 години. Новите машини ги има во мал број и тоа на приватните имоти.

7.11. БЕЗБЕДНОСТ СО ТРАКТОР

Тракторите се едни од најважните средства односно опрема на фармите, но исто така тие се многу опасни. Многуге несреќи кои што завршиле со смрт се предизвикани од тракторите. Токму поради тоа фармерите треба да ги проверуваат нивните трактори и да го имаат на ум безбедносното управување:

- Треба возачот да се осигура дека трактор има заштитна рамка (ROPS);
- Треба возачот да се увери дека моторот е исклучен. Пред да започне некое монтирање или поправка;
- Треба да се провери дали платформа на тракторот има некои средства, снег, мраз и други нечистотии кои можат да предизвикаат лизгање или паѓање;
- Возачот треба да ги разгледа сигураносните процедури за тракторот и да се придржува според пропишаните правила;
- Не дозволувај твоето дете да стане дел од фаталната несреќи на фармите.

Пред да се работи со тракторот потребно е:

Треба да се запознае тракторот и како треба да се работи заштитено. Треба да се разгледат безбедносните препораки за регуларно работење со машина и треба да се разгледат инструкциите како се управува со тракторот. Пред почетокот на работата треба да се провери опремувањето на тракторот. Вимателно потоа да се разгледа местото и потоа може да се започне со работа. Потоа се проверуваат хидрауличните кочници да не е изгубена нивната ефикасност. Треба да се разгледа видливоста дали е прегледна од сите страни на тракторот и дали сите светла работат. Тракторот секогаш треба да се одржува чист. Никогаш не треба од тракторот да се скока кога тој е во движење или да се вртиме позади додека тракторот се движи.

Стартување на тракторот:

Откако ќе се направи проверка на тракторот, треба да се намести седиштето да се затворат прозорците на тракторот, а потоа треба да се стартува тракторот. Треба да се провери да не има нешто непредвидливо пред или околу тракторот. Потоа треба да се стартува тракторот

и да се започне со работа. Ако моторот отскокнува со самото палење, нешто не е во ред. Треба да се поправи што е можно побрзо. Деца не смеат да управуваат со трактор. Нема заштитно место за никого на тракторот па ни за децата. Треба да се учат децата да управуваат со трактор само ако се полнолетни и способни да управуваат со тракторот. Има безбедносни програми кои напоменуваат дека со трактор можат да управуваат лица со 14 годишна возраст и постари.

Обучување на нови возачи на трактори:

Обучувачите на нови и искусни возачи на трактори ги разгледуваат работите за управување со тракторот пред управувањето со тракторот.

Инструкторот ги учат новите возачи на трактор да се запознаваат со деловите на тракторот и како да ги одржава истите. Не смее да се управува тракторот на магистрален пат без возачка дозвола. Инструкторот треба да му покаже на почетникот како се стартува тракторот. Инструкторот треба да управува со тракторот до дозволената брзина, и да му ги демонстрира на почетникот функциите на тракторот. Инструкторот мора да чекори во близина на почетникот додека тој управува со тракторот. Тој му дава инструкции додека почетникот вози.

Неколку совети за да се зачува тракторот ослободен од хемикалии:

- Подот на тракторот треба секогаш да биде чист од одпадоци или ѓубре;
- Редовно треба тракторот да се чисти од секакви хемиски материји;
- Редовно треба да се чисти тракторот од остатоци од работа.

Секогаш прегреан трактор, треба да се остави настрана за да се олади.

Несоодветна примена:

Никогаш не треба да се употребува тракторот за непотребни работи кои што не се дизајнирани за тоа. Тракторите се наменети за за обработка на почвата, или пак за транспорт.

Завршување на работата:

Кога ќе се заврши работата со тракторот во денот, тракторот треба да се паркира на сигурно место. По исклучување на моторот треба да се извади клучот од бравата.

Потсетник за безбедност:

- Да се исчисти тракторот од снег или кал;
- Чевлите пред качување на тракторот треба да се исчистат за полесно управување на педалите од кочниците. Ако тие не се чисти треба да се исчистат;
- Тракторот треба внимателно да се стартува и не треба да се пуши за време на работа со тракторот;
- Пред тргнување со тракторот возачот треба да се увери дека нема никој околу тракторот, во негова близина, под тракторот или скриени во задните тркала;
- Тракторот треба да се вози бавно на стрмни места или во близина на луѓе;
- Треба да се запомне дека поголемите трактори не можат да запрат веднаш;
- Пред поминување на мали мостови треба претходно возачот да се увери дали истите ќе го издржат големиот товар.

Големи опасности:

Најчести причини за чести сериозни несреќи се:

- Превртување;
- Згмечување;
- Исечување.

Помогни си самиот:

Еве неколку совети кои што ќе помогнат да се заштити возачот при работа:

- Треба што повеќе да се научи;
- Треба да се избегнуват несреќи со тракторот, континуирано да се читат и следат упатствата пропишани од производителот на тракторот. Треба да се обрне големо внимание на упатствата за безбедност при работата и опасностите кои можат да се случат. Ако возачот има прашања, треба да застане со тракторот да ги праша надлежните лица пред да продолжи;
- Возачот мора да биде концентриран на безбедносната работа. Понекогаш напорот може да го доведе возачот до ризик. Треба да се запамти дека несреќата може да се случи за момент и може да го скрати животот брзо. За лична заштита и за заштита на луѓето околу себе, не треба да се преземаат непотребни ризици;
- Не треба да се вози тракторот ако возачот е изморен или ако е под дејство на алкохол. Ако возачот зема лекарства треба да се консултира со матичниот лекар дали може да управува со тракторот.

Трактори:

Превртувањето и згмечувањето се едни од честите причини за несреќи со тракторите. Честото превртување од тракторите најчесто е предизвикано од: преголема брзина, неправилно ракување со тракторот, нерамнотежа и др. Додека пак згмечувањето е предизвикано: додека се поправа тракторот, не е добро закочен тракторот, кога возачот паѓа од тракторот.

После работата тракторот треба да се паркира на безбедно место, да се изгасне моторот и да се извади клучот. Луѓето треба да се селектираат рамномерно на тракторот со што нема да се загрози животот на ниту еден од патниците, пред да се стратува тракторот возачот треба да праша дали сите се сместени и дали има некој во близина со што би му бил загрозен животот, ако треба ќе праша уште еднаш. Никогаш не треба да се игра и да се крие во близина на трактор-тоа особено важи за децата. Многу луѓе го имаат загубено животот, а останатите се само дел кои што останале без раце, нозе и друго.

Безбедност на тракторот од пожари:

Тракторот не смее да се управува на патишта без исправни светлосни уреди. Секоја моторно возило кое работи со брзина од 25 km/h мора да има поставено на задниот дел од тракторот триаголник за спородно возило;

- Никогаш не смее да се допира хидрауличната кочница со раце;
- За време на движењето со тракторот возачот треба да се увери дека местото е слободно, односно без опасно за околината;
- Кога се полни резервоарот со гориво, треба да се полни и не треба да се пуши цигари.

8. НЕСРЕЌНИ СЛУЧАИ СО ТРАКТОРИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

Современото земјоделско производство денес не може да се замисли без користење на земјоделската механизација, а една од основните машини која има широка примена во ова производство е **тракторот**. Затоа, денес во светот постојат повеќе производители на трактори кои настојуваат да ги задоволат се поголемите барања во текот на работниот процес во земјоделското производство, како и шумарството и градежништвото.

Но исто така, тракторот и другите земјоделски машини се сметаат како главни причинители на повреди и несреќи со трагични последици. Според литературни податоци во САД просечно годишно загинуваат 800 земјоделски производители, во Финска 14, во Ирска 31, во Словенија 35, а во Србија 75 производители и т.н. Исто така се смета дека просечно на секој загинат најмалку 40 други земјоделски производители се повредуваат. Затоа земјоделството се смета за релативно опасна гранка, и се рангира како втора според настанатите повреди и несреќи после градежништвото.



Сл. 175 Несреќа со тракторски агрегат

Повредите и несреќите со трагични последици и во Република Македонија претставуваат црна точка на земјоделското производство. Според податоците добиени од Министерството за внатрешни работи на Република Македонија, Судска медицина и Државниот завод за статистика, во несреќните случаи во кои учествувале трактори просечно годишно загинуваат по 14 луѓе, во последните 11 години.

Денес во Република Македонија има 53606 трактори, со просечна старост од 18 години. Тоа значи дека кај постарите трактори безбедноста не е на високо ниво (немаат вградено кабини, неисправни сигнални и светлосни уреди, неисправен систем за кочење и управување и сл.) иако во денешно време тие се далеку побезбедни отколу во минатото.

Најчесто несреќите настануваат во периодот од април до ноември кога е екот на земјоделските работи, а повредите се најразлични и тоа на шака, раце, нозе, главата или при превртување на тракторот, тоа се повеќе повреди на телото. Според литературните податоци, во 85% како жртви или повредени од земјоделската механизација се членовите на потесното семејство на ракувачите со земјоделската механизација.

Покрај постарата генерација во земјоделското производство активно учество земаат и децата од земјоделските семејства. Тие најчесто помагаат во изведувањето на земјоделските работи но не ретко се и директни учесници во нив. Несвесни за опасностите кои ги демнат, неспремни и без соодветна обука, ракуваат со тракторите и другите земјоделски машини. Поради тоа, често пати и децата влегуваат во бројката на повредени или загинати при несреќните случаи од земјоделската механизација.

Несреќи со трактори и друга земјоделска механизација и понатаму се случуваат како резултат на замор, невнимание, несоодветно ракување, неисправност на машината, неедуцираност на земјоделските производители (посебно ракувачите со овие машини) бидејќи нема перманентна обука и пропратни стручни курсеви за правилно користење и одржување на тракторите и приклучната и другата земјоделска механизација.

На територијата на Република Македонија во директни незгоди во јавниот сообраќај, многу често учествуваат и возачите на трактори. Податоците за бројот на сообраќајните несреќи со последици, кои се предизвикани од страна на возачите на трактори или биле директни учесници во нив, за периодот од 1993 до 2003 година (Табела 19), покажува уште еден аспект на несреќи со различни последици кои ги предизвикува човекот и тракторот.

Податоците прикажани во Табелата 18, покажуваат дека несреќите со трактори во Република Македонија се случуваат со различни последици. Во периодот од 1993 до 2003 година вкупно настрадале 605 возачи на трактори. Од нив: загинале 103, тешко биле повредени 178 и 324 возачи се здобиле со лесни повреди.



Сл. 176 Несреќи и повреди од трактор

Табела 18. Последици од несреќите со трактори во периодот од 1993-2003 година

Година	Загинати	Тешко повредени	Лесно повредени	Вкупно
1993	15	31	40	86
1994	11	23	29	63
1995	13	13	21	47
1996	5	19	45	69
1997	14	13	38	65
1998	4	17	39	60
1999	13	21	34	70
2000	7	15	24	46
2001	7	5	25	37
2002	10	9	17	36
2003	2	12	12	26
Вкупно:	103	178	324	605

Во Табелата 19 се прикажани податоците за анализата на причините за сообраќајните несреќи во кои учествуваат возачите на трактори.

Табела 19. Причини за сообраќајните несреќи со возачи на трактори во периодот од 1993-2003 година

Година	Психофизичка состојба на возачот	Користење на алкохол	Непрописно движење	Недавање првенство	Непрописно престигнување	Неприлагодена брзина
1993	3	10	8	6	3	22
1994	2	10	7	4	6	16
1995	2	15	7	5	7	10
1996	3	13	11	7	2	19
1997	3	6	9	3	6	12
1998	3	6	9	5	9	15
1999	3	10	7	6	8	28
2000	1	6	4	9	8	12
2001	0	5	8	0	4	12
2002	2	7	8	5	3	18
2003	2	3	1	6	6	12
Вкупно	24	91	79	56	62	176

Од анализата на причините на сообраќајните несреќи во кои учествуваат возачите на трактори, покажуват големо учество на појава на користење на алкохол во 91 случај. А евидентно големо учество од 176 случаи е непочитување на прописите на брзината на движењето на тракторот, која е една од најголемите причини за настанатите сообраќајни несреќи во јавниот сообраќај во нашата држава.

Во Табелата 21 се прикажани податоците за анализата на причините за сообраќајните несреќи во кои учествуваат возачите на трактори во периодот од 2003 до 2011 година. Вкупно се случиле 474 сообраќајни несреќи, во кои загинале 43 лица, 98 тешко повредени и 204 лесно повредени возачи на трактори. Во истите несреќи загинале 25 патници на трактори, а со тешки повреди се здобиле 63 и со лесни повреди 167 патници на трактори.

Табела 20. Сообраќајни несреќи предизвикани од возачи на трактори

Година	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Број на незгоди - вкупно (474)	34	61	51	50	66	56	77	41	38

Табела 21. Причини за случување на сообраќајните несреќи со трактори

Причина за несреќата / Година	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Брзина	9	11	7	10	14	10	15	3	11
Престигнување	2	4	2	7	2	1	4	0	3
Неправилно движење и свртување	2	7	9	4	7	5	10	8	6
Првенство на минување	6	4	4	12	13	8	4	1	1
Недржење страна, правец на движење	3	5	7	4	9	8	15	7	4
Неправилно запирање и паркирање	2	3	3	0	3	3	4	3	0
Алкохол	1	10	6	1	3	5	5	4	3
Управување трактор без возачка дозвола	1	3	5	3	6	2	2	5	1
Техничка неисправност	1	0	0	0	0	9	7	0	0
Неодржување растојание	0	0	1	0	1	0	3	2	0
Разминување	0	0	1	0	1	0	0	0	0
Останати пречки	7	14	7	9	7	5	8	8	9

Табела 22. Настрадани возачи на трактори

Година	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Загинати	4	5	4	4	6	6	7	2	5
Тешко телесно повредени	9	9	7	10	13	19	18	11	12
Телесно повредени	9	33	19	20	31	27	29	18	18
Вкупно настрадани (345)	22	47	30	34	50	42	54	31	35

Табела 23. Наstrадани патници на трактори

Година	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Загинати	2	6	2	2	1	4	3	2	3
Тешко телесно повредени	6	7	10	5	7	7	11	4	6
Телесно повредени	6	20	15	23	36	11	16	24	18
Вкупно наstrадани (255)	14	33	27	30	42	22	30	30	27

8.1. ЗАКОНСКИ РЕГУЛАТИВИ ЗА СИГУРНОСТ ПРИ РАБОТА СО ТРАКТОР

Со цел да се намалат бројот на несреќите со трактори за време на нивно користење во земјоделското производство, потребно е доследно да се применуваат комплекс од превентивни мерки:

Основната превентивна мерка на заштита во земјоделството треба да биде: *Секое лице кое управува со трактор, мора стручно да биде образовано, оспособено и запознаено со сите безбедносни мерки во врска со користењето на тракторот вклучувајќи ги тука и приклучните земјоделски машини. Ракувачите на трактор исто така мора да го проучат упатството за ракување и одржување на тракторот, кое го дава производителот на тракторот.*

Образложение: Во прилог на оваа констатација, во 94% од случаите на несреќи со трактор, грешките се препишуваат на човекот (возачот, ракувачот со трактор, сопатникот, пешакот и фармерот кој помага во земјоделските работи). Затоа, треба посебно внимание да се обрне на човечкиот фактор, како главен причинител на сообраќајните несреќи со трактор и несреќи при работа со трактор во земјоделски услови на парцелите.



Сл. 177 Обука со трактор

Мерките на превентива кои се предлагат се: Подигање на сообраќајната и техничката култура кај учесниците во земјоделското производство, а првенствено се однесува на возачите на трактори. Возачите на трактори и останатите фармери во земјоделското производство, различно се образовани за учество и експлоатација на тракторот во јавниот сообраќај и во земјоделски услови. Дел од фармерите имаат возачка дозвола која им овозможува само управување со тракторот, а другиот дел немаат возачка дозвола, потврда за управување со трактор, а ниту соодветна обука за користење на тракторот.

Познавањето на сообраќајните правила, прописи и сообраќајни знаци, не се доволен услов доколку нема практична обука за работа со тракторот, бидејќи карактеристиките на тракторот бараат прецизно запознавање со машината и со нејзините експлоатациони карактеристики.

Резултатите од користењето на тракторите од страна на недоволно обучени и стручно необразовани ракувачи на трактори се честите несреќи со последици каде што има загинати, тешко и лесно повредени фармери и други учесници во сообраќајот или при работа со трактор во земјоделски услови.

Според тоа, со воведување и организирање на обука или стручно-едукативни курсеви, ракувачите на трактори би добиле подобро искуство и знаење со што би го заштитиле прво својот живот, животот на најблиските членови во фамилијата, а потоа и останатите учесници во сообраќајот и земјоделството.

Секој трактор без разлика дали се употребува за транспорт или за работа на земјоделските површини мора технички да е исправен, а проверка на исправноста на секој трактор треба да се врши еднаш во годината.

Образложение: На нивите и на јавните патишта во Република Македонија често, а посебно во сезоната на земјоделските работи, можат да се видат трактори постари од 40 години. Просечната старост на тракторите е 18 години, што значи дека тоа се веќе амортизирани трактори (експлоатационен век на еден трактор е 8 години), кои често технички се неисправни (без заштитна рамка или кабина, неисправен систем за кочење и управување и со неисправни светлосни и сигнални уреди или пак воопшто ги нема на тракторот).

Според постојните закони, проверката на техничката исправност на тракторите се врши само при купување на нов трактор (ако истиот се регистрира) или при менување на сопственикот на тракторот. Доколку тракторот се користи во јавен сообраќај, технички преглед се врши еднаш годишно.

Меѓутоа, според службениот извешатај од околу 53606 трактори колку што располага нашата држава, само 2885 трактори се регистрирани, што претставува 5,38% од вкупниот број на трактори, што директно го зголемува ризикот на несреќи поради експлоатација на неисправни трактори.

Многу ретко фармерите имаат обработливи површини во близина на местото на живеење, па се приморани да патуваат повеќе километри са да стигнат до своите парцели. Најчесто тоа се регионални и локални патишта кои ги поврзуваат населените места на кои се извршува патен сообраќај.

Меѓутоа, на овие патишта се движат и други моторни возила. Патиштата кои се наоѓат во ридско-планинските области иако не се оптоварени со сообраќај, тие се опасни за движење на тракторите, бидејќи најчесто се тесни, со голем наклон, калливи, лизгави и со многу нерамнини и дупки. Во вакви околности управувањето на технички исправен трактор претставува проблем, бидејќи е потребно знаење и искуство.

Посебно внимание е потребно при управување на тракторите на јавните патишта, каде што е голема фреквенцијата на сообраќајот, и многу често доаѓа до опасни ситуации, поради невнимание или непочитување на сообраќајните знаци и прописи.

Во вакви околности експлоатацијата на технички неисправни трактори, повеќекратно го зголемува бројот на опасни ситуации во кои најпрво е загрозен животот на ракувачот на тракторот и патникот на тракторот или во приколката, а исто така и другите учесници во сообраќајот.

Секој трактор задолжително на задниот дел мора да има поставен јасен знак кој означува движење на спородно возило.

Образложение: Денес, во Светот се посветува големо внимание на обележувањето на тракторите со цел да биде јасно означен и во услови на намалена видливост. Тоа подразбира исправни светлосни и сигнални уреди на предниот и задниот дел од тракторот како и во самата кабина. Во Законот за безбедност на сообраќајот на јавните патишта во Република Македонија, точно е наведено кои светлосни групи (рефлектори, светла за предупредување и покажувачи на правец) и бои, треба да има тракторот, како би можел да се движи на јавни патишта и во различни временски услови. Според законот тракторот ако се движи на јавни патишта мора да има запалени светла во текот на денот и ноќта.



Сл. 178 Знак за спородно возило

Според голем број на истражувачи, кои се занимавале на тема безбедност во земјоделството, задолжително е ставање на знак на задниот дел на тракторот и кај останатите самоодни машини, што означува дека на патот е спородна машина (SMV-slow-moving vehicle) знакот денес задолжително се користи во САД. Знакот за спородно возило е

триаголен со флуоросцентно жолто портокалова боја со црвена рамка со должина на страната од 30 см.

Практична примена на овој знак е предупредување за останатите учесници во сообраќајот, дека пред нив се наоѓа спородно возило и дека треба да се намали брзината на движењето и внимателно треба да се доближиме кон тоа возило, поради наредните операции кои следуваат (престигнување, заобиколување, разминување).

Во прилог на претходно опишаната ситуација и истражувањето каде што е констатирано, дека најчест вид на несреќи со трактори се меѓусебните судари на возила кои вкупно се евидентирани 212 несреќи во периодот од 1999-2003 година. Овој број 119 (56,13 %) се несреќи кои се резултат на судар на трактори и други моторни возила кои се движат во ист правец, а сударот настанал поради наидување на трактор кој не бил соодветно и правилно обележан.

Секој трактор кој се користи за транспорт на јавни патишта или за работа на земјоделски површини мора да има вградено кабина или заштитна рамка (ROPS) и сигурносен ремен за врзување на седиштето од тракторот.

Образложение: Поаѓајќи од просечната старост на тракторите која е 18 години, може да се констатира дека над 70% од тракторите немаат вградено кабина или било какви заштитни рамки кои би го заштитиле ракувачот на тракторот во случај на превртување.

Резултатите од истражувањата покажуваат, дека превртувањето на тракторот по број е втор вид на несреќи во сообраќајните несреќи и прв во несреќите при работа со трактори во земјоделски услови.

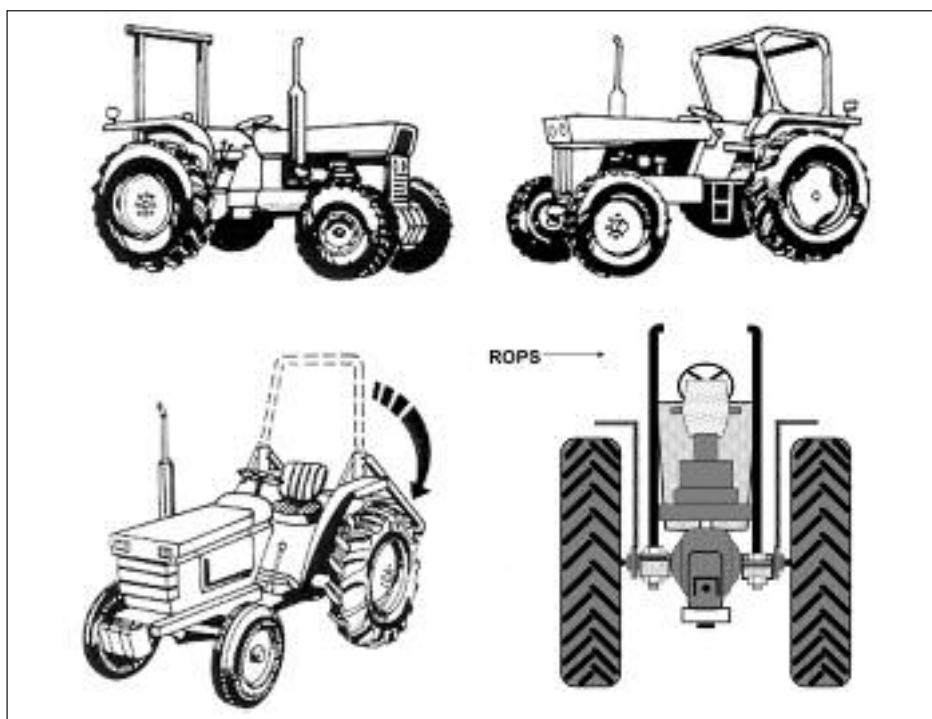
Бројот на загинатите земјоделци-фармери во несреќи само при работа со трактор во земјоделски услови за случај на превртување, изнесува 34 (77,27%), или просечно годишно како резултат на превртување загинуваат 7 фармери. Претходните податоци доволно зборуваат за значењето на кабината или заштитната рамка.

Безбедносната структура која овозможува заштита при превртување или ROPS (Roll - over protectiv structure) се специјално конструирани рамки, кафези или кабините, кои овозможуваат безбедна околина за ракување во случај на превртување на тракторот. Овие конструкции се така дизајнирани да овозможат создавање на безбедна заштита зона за ракувачот на тракторот во комбинација со сигурносен појас за врзување, кој е вграден на основата од седиштето на тракторот.

Според извештајот на Центарот за безбедност и здравје на Универзитетот во Ајова, се наведува дека при превртување на трактор кој нема атестирана кабина или заштитна рамка, процентот на трагичните последици на ракувачите на трактори изнесувал над 75%.

Во периодот од 1999-2003 година, при превртување на тракторите во Република Македонија во земјоделски услови изнесува 77,27%. Користењето на кабини или заштитни рамки во комбинација со заштитен појас до 95% сигурно ги зголемува шансите на учесниците да преживеат и да поминат со мали повреди при превртување на тракторот е констатација на повеќе автори.

Треба сепак да се спомне, дека денес кај нас покрај многубројните несреќи, фирмите кои продават нови трактори (бидејќи законот тоа не го спречува), нудат разни типови и модели на трактори кои немаат заштитна рамка или кабина и сигурносен појас.



Сл. 179 Заштитна рамка на тракторот (ROPS)

Поголема контрола на сообраќајната полиција на јавните патишта по кои се движат тракторите и другата земјоделска механизација.

Образложение: Според истражувањата во периодот од 1999-2003 година, од вкупно 398 несреќи во кои учествуваат тракторите 332 се сообраќајни несреќи кои се случиле на јавните патишта во Република Македонија.

Причини за сообраќајни несреќи во кои учествуваат трактори се:

- Непочитување на сообраќајните правила и прописи со 51 %
- Психо-физичката состојба и недоволното искуство со 21,86%
- Грешки на пешаци, патници и технички неисправни возила со 10,55%

Затоа е потребна контрола од страна на припадниците на сообраќајната полиција на тракторите и работните земјоделски машини, подеднакво во сите земјоделски региони во државата. Овие контроли ќе бидат превентивна мерка во спречувањето на несреќите во јавниот сообраќај.

Сообраќајната полиција мора да ги контролира ракувачите на трактори (возачка дозвола или потврда за управување со трактор, алкохол тестови или користење на опојни дроги, општата физичка состојба и контрола на почитување на прописите), состојбата на тракторот (техничката исправност) и контрола на товарот и патниците (количина, дали се растура товарот по патот, дали ги сокрива светлосно - сигналните уреди, бројот на патниците на тракторот или приколката и др.). Овие активности треба да се спроведуваат континуирано во текот на пролетните, летните и есенските месеци, односно во сезоната на земјоделските работи каде и фреквенцијата на тракторите е најголема.



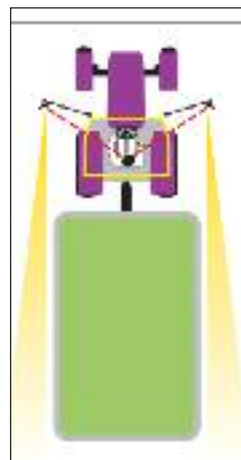
Сл. 180 Контрола на тракторите од сообраќајна полиција кои се движат по јавни патишта

Според временскиот период односно часот во текот на денот и ноќта посебно најкритичен период според бројот на несреќи е од 18-21 часот, каде ракувачите на трактори и другите фармери се враќаат од своите парцели.

9. ТРАКТОРСКИ ПРИКОЛКИ

Приколките спаѓаат во приклучни возила кои се движат благодарјќи на влечната сила која ја создава тракторот. Тракторот во спrega со тракторската приколка претставува тракторски транспортен агрегат.

Развитокот на приколките за потребите на земјоделството е многу интензивен, што често се јавуваат нови приколки според намената и конструкцијата. Приколките покрај различната носивост имаат и различна намена т.е. со разни адаптирања можат да се користат за транспортирање на различни земјоделски производи (зрно, сено во рефуз или балирано, силажа, губре и др.).



Сл. 181 Современ тракторски транспортен агрегат

Карактеристично за земјоделскиот трактор е тоа што половина од работното време го користи за извршување на земјоделски работни операции на парцелите, додека другата половина се користи за транспорт. Тоа е основната причина зашто треба тракторите технички беспрекорни, а возачите на тракторите да ја почитуваат културата во сообраќајот. Поради тоа, тракторот во агрегат со приколка активно се вклучува во сообраќајот.

Секоја тракторска приколка мора да биде опремена со:

- Соодветен систем за сопирање на тракторскиот агрегат;
- Соодветна опрема за осветлување и сигнализација со што се овозможува безбедно вклучување на тракторскиот агрегат во сообраќајот.

Заради безбедност при работата на работните површини, како и при транспорт на патиштата треба да се води сметка за:

- Дозволената висина на товарот во приколката;
- Дозволената должина на товарот и
- Дозволената широчина на товарот.

За вклучување на тракторот агрегиран со приколица во јавниот сообраќај бара исполнување на одредени услови:

- Приклучоците мора да бидат сигурно закачени и за време на движењето агрегатот нема да смета на никого;
- Ако приклучните машини го блокираат видното поле на тракторот, тогаш мора да бидат опремени со дополнителни телескопски огледала;

На (Сл. 182) се прикажани правилната регулација на светлата, телескопските огледала и пропишаните димензии на тракторот и приколката за движење во сообраќај.

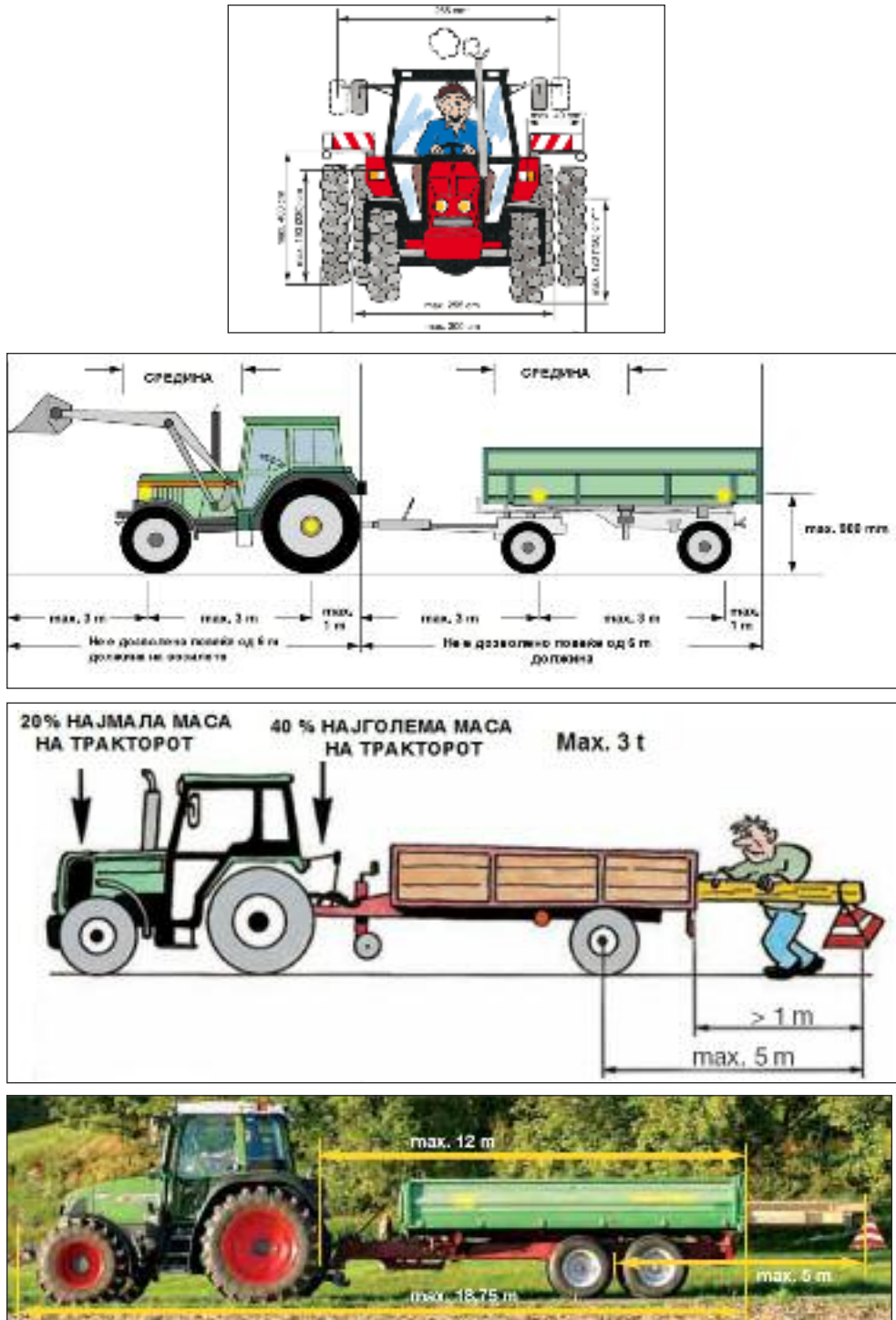
- Секоја тракторска приколка мора да биде опремена со соодветен систем за сопирање;
- При транспорт треба да се почитуваат основните барања за оптоварување на приколките и максималната брзина не смее да ја надминува брзината наведена во техничката спецификација на производителот;
- Товарот ако ги покрива светлосните и сигналните уреди треба соодветно да се означи.

При агрегирање за тракторот се приклучуваат двооскени, еднооскени и специјални приколки.

ЕДНООСКЕНИ ТРАКТОРСКИ ПРИКОЛКИ

Предности:

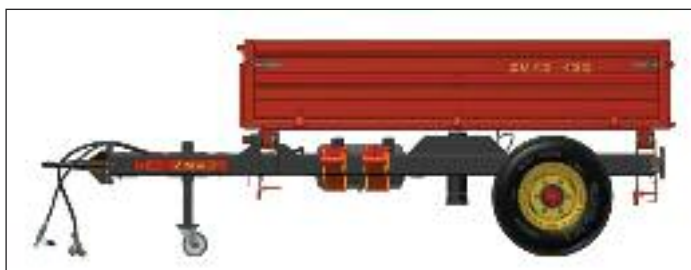
- Поголема маневарска способност и проодност;
- Едноставна конструкција;
- Можност за поголема носивост со обзир на осниот притисок, поради пренесувањето на дел од оптоварувањето на погонската оска од тракторот;
 - Осигурување на дополнително оптоварување на задната - погонска оска на тракторот, со тоа се постигнува поголема влечна моќ и се зголемува проодноста.



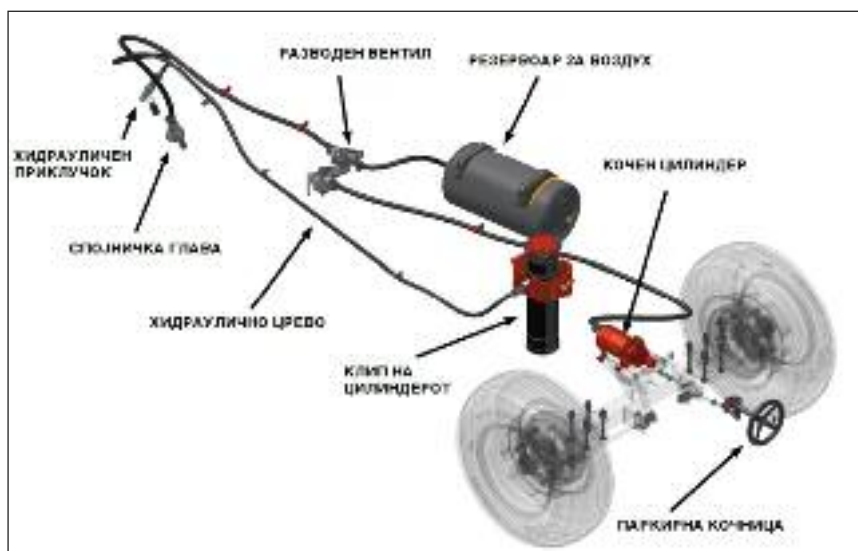
Сл. 182 Прописани димензии на тракторот и приколката за движење во сообраќај (Gib Acht im Verkehr, 2011)



Сл. 183 Еднооскена тракторска приколка



Сл. 184 Еднооскена тракторска приколка ЗМАЈ - 430



Сл. 185 Систем за кочење и кипање кај еднооскената приколка ЗМАЈ - 430

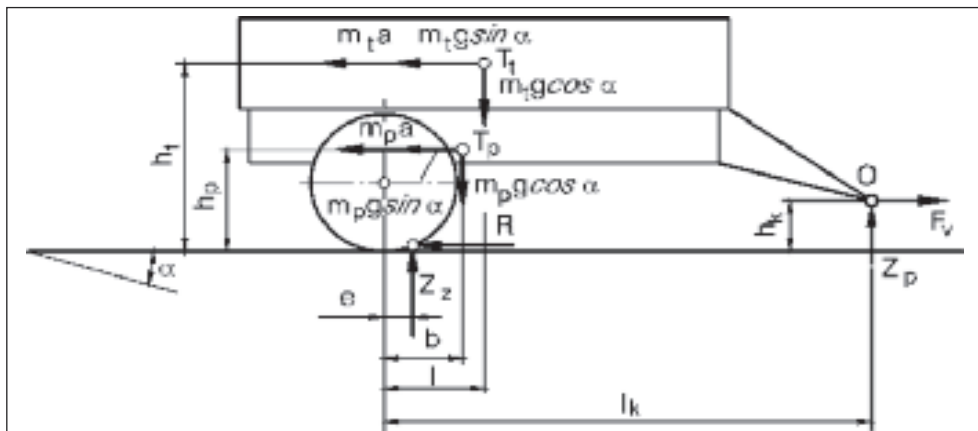
Недостатоци:

- Намалување на стабилноста за време на растоварање на товарот;
- Отежнато агрегирање со тракторот, кога приколката е оптоварена и кога се наоѓа на мека подлога;
- Маневрирањето со приколката е можно само кога е закачена за тракторот;
- Не постои можност за закачување на друга приколката за неа;
- Намалена е бочната стабилност.

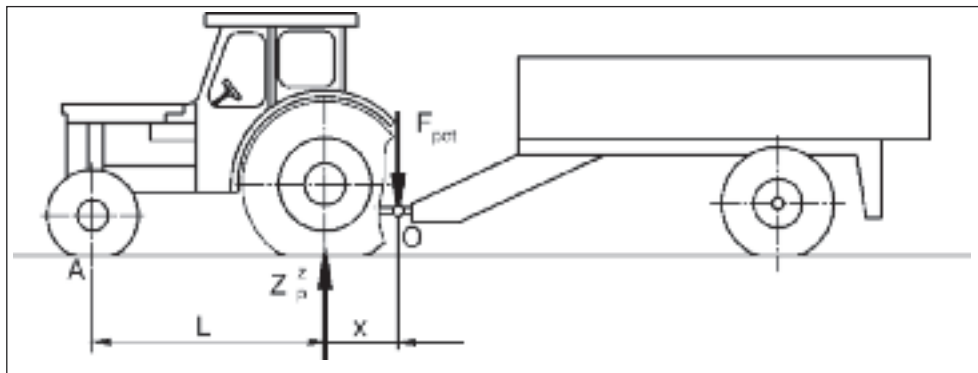
АНАЛИЗА НА СИЛИТЕ НА ЕДНООСКЕНА ПРИКОЛКА

Еднооскената приколката со еден дел се потпира на тркалата, а со другиот дел на влечната кука на тракторот.

Вредноста на нормалната реакција (Z_z) зависи од положбата на тежиштето (T_t). Со намалувањето на вредноста на тежиштето (тоа се



Сл. 186 Дејство на силите на еднооскена приколката (Марковиќ, 1997)



Сл. 187 Пренесување на оптоварувањето од еднооскената приколката на тракторот (Марковиќ, 1997)

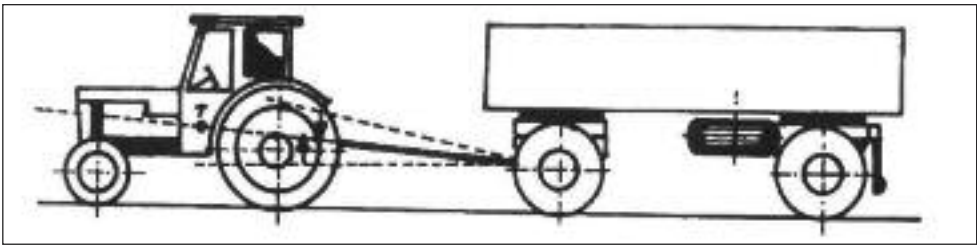
приближува кон оската на тркалата на приколката), нормалната реакција расте и обратно.

Бидејќи потегницата на тракторот и автоматската кука за закачување на еднооскената приколка се зад задните погонски тркала на тракторот, силата (F_{pot}) кај тракторите (4 x 2) не се пренесува целата на погонските тркала на тракторот како дополнителна атхезиона сила, туку се пренесува само делимично.

Вертикалната сила (F_{pot}) на потегницата зависи од конструктивните димензии на приколката, односно од положбата на товарот и приколката. При тоа оваа сила кај некои конструкции на приколки се намалува и до $1/5$ од вкупната тежина на приколката, што е повеќе застапено кај приколките со поголема носивост (10-12 t).

За време на агрегатирање на приколката треба да се обрне внимание на висината на потегницата. Во зависност од положбата на потегницата, може да дојде до растоварување на задните тркала на тракторот.

Кај еднооскените приколки со помала носивост, дел од тежината која се префрла на тракторот изнесува $1/3$ од бруто тежината на приколката. Кај поголемите приколки префрлањето на тежината е $1/5$.



Сл. 188 Положба на линијата на влечењето на приколката

ДВООСКЕНА ТРАКТОРСКА ПРИКОЛКА

Предности:

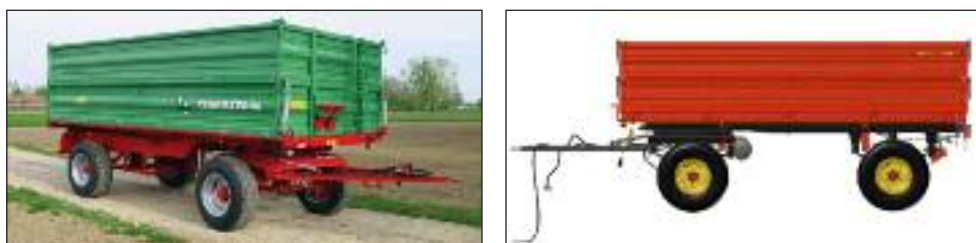
- Имаат помал радиус на вртење;
- Имаат поголема бочна стабилност;
- Едноставни се за закачување за тракторот и едноставно се закачуваат за време на менување на трактори;

Агрегатирањето на две приколки во влечен воз главно по сува подлога, може рационално да се искористи влечната моќ на тракторот.

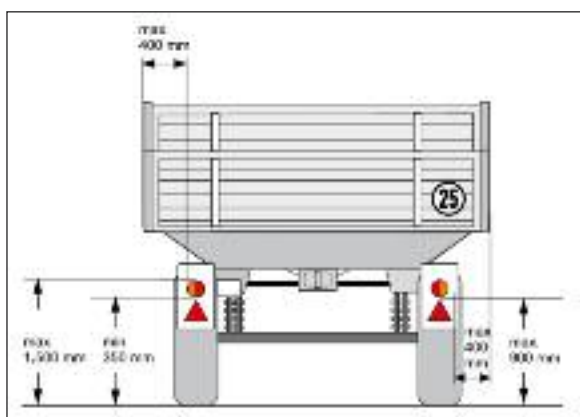
Недостатоци:

- Маневарската способност им е ограничена;
- Повеќе се конструирани за работа во јавниот сообраќај, главно по современите патишта, а помалку за земјоделски терени;

- Не е ускладен односот помеѓу волуменот на товарниот сандак и носивоста на приколката;
- Пневматиците им се „камионски тип“ со несоодветен притисок за движење по земјоделски површини со зголемена влажност;
- Дното на сандакот им е превисок во однос на подлогата по која се движат.



Сл. 189 Двооскена тракторска приколка Технострој и ЗМАЈ - 489



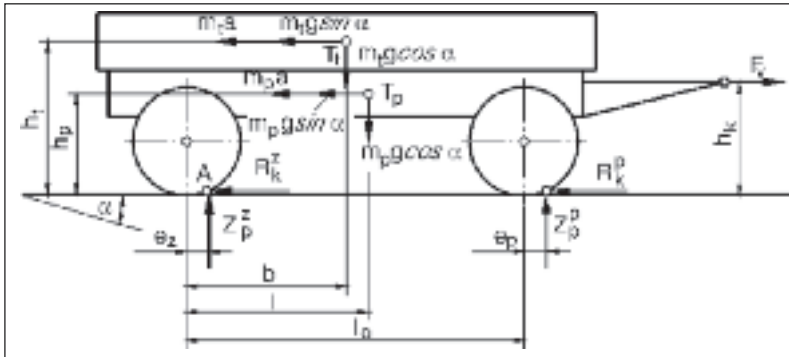
Сл. 190 Пропишани димензии на светлосните и сигналните уреди на тракторска приколка (Gib Acht im Verkehr, 2011)

АНАЛИЗА НА СИЛИТЕ НА ДВООСКЕНА ПРИКОЛКА

Кај двооскените приколки вкупното оптоварување на приколката се пренесува на двете оски. При тоа на контактната површина на тркалата со подлогата се јавува отпор на подлогата, кој, поради деформација на подлогата и движењето на приколката не дејствува во правецот на вертикалната оска на тркалата, туку е нападната линија на отпорот на подлогата поместена за некоја вредност „e“ во правецот на движењето.

Во агрегат со двооскена приколка потегницата на тракторот служи само да ја пренесе влечната сила (F_v), додека бруто тежината на приколката се пренесува на предните и задните тркала.

Вкупниот отпор на движење може да се претстави како отпор на движење на предните и задните тркала. Во праксата отпорот на задните тркала е помал за разлика од предните тркала, бидејќи задните тркала се движат по стапките на предните тркала.



Сл. 191 Дејство на силите на двооскена приколка (Марковиќ, 1997)

ОТПОР ПРИ ДВИЖЕЊЕ НА ПРИКОЛКАТА

Отпорот при движење на приколката зависи од бруто тежината која ги оптоварува тркалата на приколката и од коефициентот на отпорот на движење. За време на движењето на приколката на терен со наклон, се јавува дополнителен отпор поради наклонот. Според тоа, приколките со одредена бруто тежина создаваат отпор при движењето кој треба да ги совлада тракторот со својата влечна моќ.

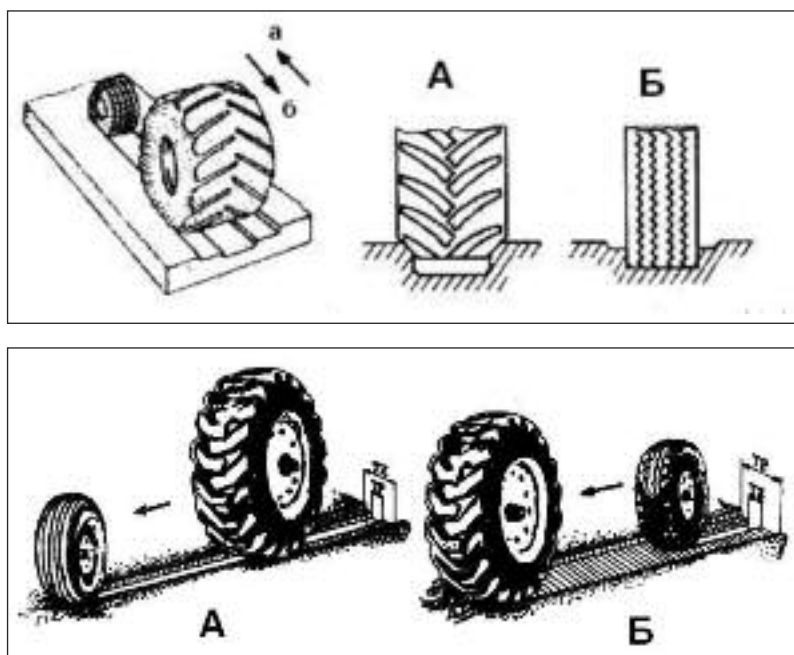
Примената на еднооскените приколки со голема носивост има и свои недостатоци. Една од ограничувањето е максималното дозволено оптоварување на задниот мост на тракторот која е функција на издржливоста на конструкцијата и носивоста на пневматиците. Зголемувањето на носивоста (бруто тежина на приколката), бара пневматици со поголеми димензии, а не само зголемување на притисокот во нив бидејќи во тој случај значително доаѓа до зголемување на влечниот отпор на приколката, посебно во отежнати услови на работа.

Специфичниот отпор на мек терен со зголемена влажност можат значително да се намалат ако воздухот во пневматиците се намали под пропишаната вредност, додека во ситуација на тврда подлога е обратно.

Меѓутоа, намалениот притисок на воздухот во пневматикот неповолно влијае на нивниот век на траење, поради тоа оваа постапка се препорачува само во исклучително тешки услови.

Ако имаме ситуација трактор агрегиран со две приколки, од кои едната е опремена со пневматици со висок притисок, а другата со пневматици со низок притисок. Во принцип, било која од овие приколки

може да биде прва закачена за тракторот. Меѓутоа, во поглед на влечниот отпор ситуацијата не е иста. Имено, ако тракторот е агрегиран со две приколки кои се во движење на мека подлога можат да настанат случаи прикажани на (Сл.192).



А-Прва приколка со пневматици со висок притисок

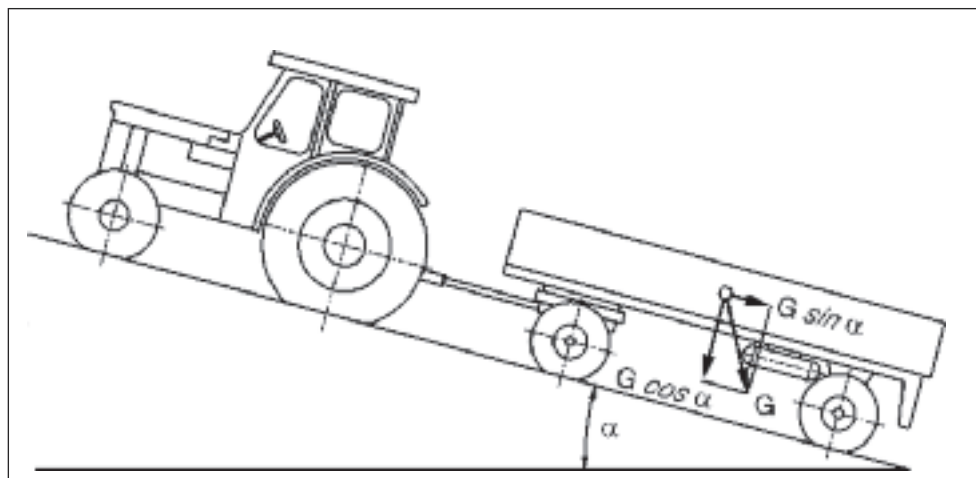
Б-Прва приколка со пневматици со низок притисок

Сл. 192 Стапка на пневматиците со различен притисок

Од шемата прикажана на сликата под (Б), каде првото тркало е со пневматици со висок притисок, покажува дека оваа положба е поповолна во влечниот отпор, бидејќи во случајот (А) доаѓа до заглавување на пневматикот со низок притисок (тркалата на втората приколка) во стапката на тркалата на првата приколка.

Најголем влечен отпор на приколката се јавува при движење по земјоделско земјиште со наклон. Поради тоа мора да се внимава при изборот на трактор на неговата влечна моќ.

Кај двооскените приколки за одредување на влечниот отпор се зема вкупната тежина на приколката, а кај еднооскените приколки мора да се води сметка за распределбата на вкупната тежина на приколката на потегницата на тракторот и на оската од приколката.



Сл. 193 Тракторски транспортен агрегат на наклон (Марковиќ, 1997)

10. БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ПРИКЛУЧНИТЕ МАШИНИ

10.1. ОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТА СО ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ

За извршување на голем број на работни операции во едно современо земјоделско производство, покрај тракторот како основна погонска машина се користат голем број на приклучни машини. Секоја приклучна машина се карактеризира со својата конструкција и експлоатациона специфичност, која е својствена само за таа машина и кои претставуваат постојана опасност за користење.

Ракувањето на приклучните машини агрегирани со тракторот, бара добра обука за работа на овие машини и добро нивно познавање. Незнаењето и недоволната обука предизвикуваат голем број на механички повреди на ракувачите на тракторскиот агрегат и на нивните помошници.

Несреќите за време на работата со приклучните машини можат да се избегнат доколу на корисниците им се укажат опасните места на приклучната машина.

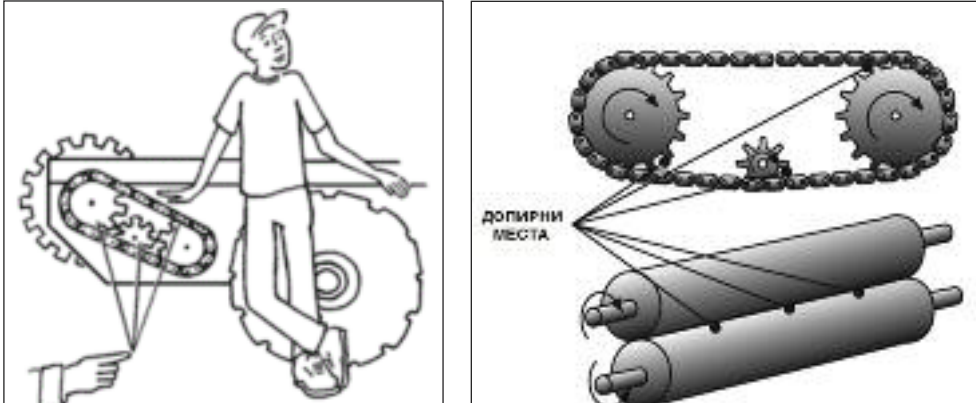
Приклучните машини за нивна работа користат енергија од тракторот, движење, вртежен момент и моќ. Погон можат да добиваат од: приклучното вратило на тракторот, хидромотор и од влечна сила. Без разлика на погонот тие претставуваат потенционална опасност за ракувачот на тракторот или за луѓето кои работат во нивна близина.

Постојат повеќе опасни делови на приклучните машини кои можат да предизвикат повреди, а тоа се:

- Делови кои ротираат;
- Делови кои можат да извршат гмечење;
- Делови кои вршат вовлекување;
- Делови за сечење;
- Делови со инерцијално вртење;
- Отфрлени предмети;
- Акумулирана енергија.

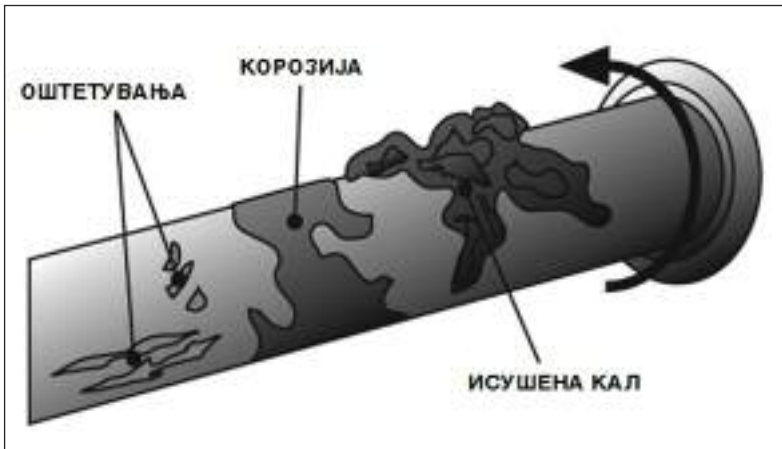
Делови кои ротираат. Секој дел од приклучната машина кој ротира и нема заштитник, претставува опасност за возачот на тракторот. Тоа најчесто се пренесувачите на моќ: запчаници, синцири и синцирници, ремени и ременици, вратила, спојќи и др. На допирните места на ре-

менот со ременицата, синџирот со синџирникот, постои опасност од зафаќање на рацете, нозете, прстите, дел од облеката која при зафаќањето се свиткува и се вовлекува во овие допирни места повлекувајќи ја при тоа раката или ногата.



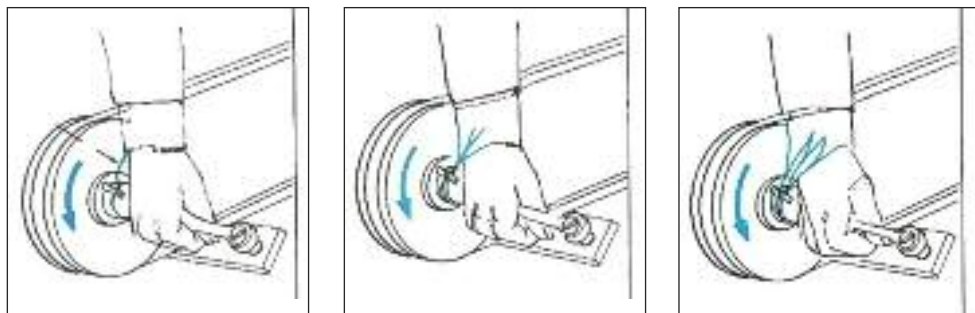
Сл. 194 Пренесувач на моќ како причинител на повреди

Контактот со овие делови кои ротираат најчесто се остварува за време на чистењето на машината или за време на лизгање и паѓање од самата машина.



Сл. 195 Нечистотијата на вратилата како причинител на повреди

Секоја машина која има делови кои ротираат задолжително мора да бидат заштитени и покриени со заштитници, кои се отвараат или се вадат за време на чистење или подмачкување на деловите. За жал, многу корисници на овие машини ги вадат заштитниците за време на одржувањето и не ги враќаат на своите места после завршеното одржување.

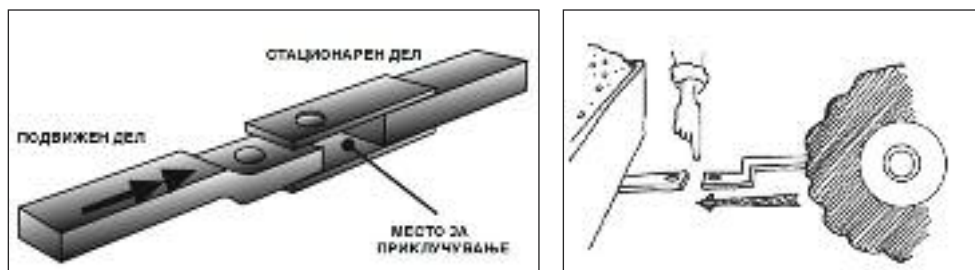


Сл. 196 Места на делови кои ротираат како причинител на повреди

Деловите кои ротираат имаат различен број на вртежи, што нема никаква шанса човекот ако биде зафатен од нив да се извлече од опасноста. Поради тоа, се препорачува, за време на одржувањето на машината лицето кое работи на машината да не се движи со раскопчан мантил или друга облека. Исто не се препорачува да се носи долга коса бидејќи истата може да биде зафатена од ротирачките делови и да настанат сериозни повреди на главата. Никогаш не е дозволено прескокнување и движење преку машината, додека истата не биде потполно изгасена.

Делови кои можат да извршат гмечење. Во овој случај повредите настануваат кога два дела се движат еден кон друг. Ова е најчест случај при приклучување на тракторот за некоја приклучна машина или приколка. Во ова ситуација никако не е дозволено да се најде помошното лице во просторот помеѓу тракторот и приклучната машина за време на процесот на приклучување.

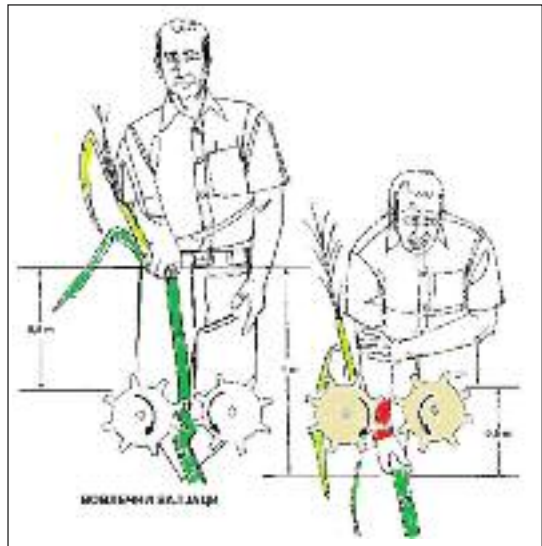
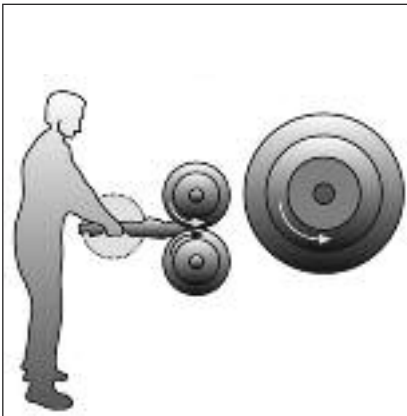
Меѓутоа, гмечењето може да се случи ако закачувањето го врши самиот возач на тракторот. Тој се симнува од тракторот и доаѓа до местото на закачување каде што може да врше различни операции. На пример, може за време на приклучувањето на машината да врши истовремено и подигање на хидрауличниот систем, при што може да дојде до некоја повреда.



Сл. 197 Делови кои можат да извршат гмечење

Делови кои вршат вовлекување. Деловите кои вршат вовлекување се конструирани и сместени во разни уреди кај пресите за висок притисок за балиорање на сеното или сламата, потоа кај различни адаптер кај комбајните. Овие делови имаат задача да го вовлекуват посетот, сеното, сламата, зрното во внатрешноста на машината. Овие вовлечни делови претставуваат опасни за повреди и не е дозволено движењето во нивна близина и извршувањето на некоја операција како што е одгушување кај берачот на пченка или кај пресиде, ако претходно машината не е исклучена. Во спротивно престо опасност од зафаќање и вовлекување на човекот.

Сл. 198 Вовлекувачки валјаци

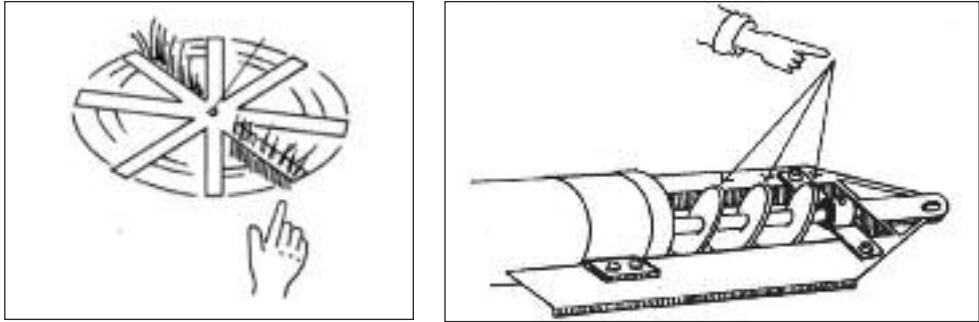


Возачите на трактори или комбајни треба да бидат свесни дека човекот е поспор од работните делови на машините и дека тие претставуваат потенцијална опасност за него.

Делови за сечење. Деловите за сечење претставуваат работни елементи на земјоделските машини кои се движат едни кон други или едниот се движи, а другиот е неподвижен. Типичен пример се косачките и уредите за сечење кај комбајните. Деловите за сечење - ножевите можат да предизвикат тешки повреди, како што е отсекување на прсти, раце или нозе.

Постојат делови на приклучните машини кои се опасни и кога е исклучен погонот. Најчест пример се спиралните транспортери кои имаат остри спирали и претставуваат голем ризик за повреди. Иако погонот не е вклучен, лицето може да се лизне и да падне врз спиралите на транспортерот и да се повреди.

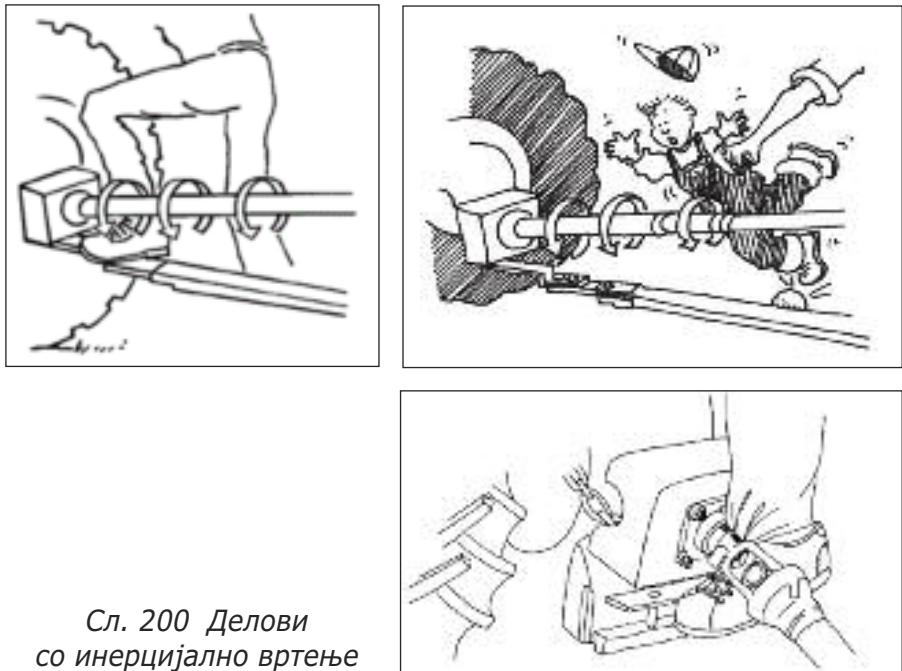
Делови со инерцијално вртење. За разлика од претходните, овие повреди се специфични по тоа што се случуваат кога ќе се исклучи



Сл. 199 Нож на ротациона косачка и остри ивици на спирален транспортер

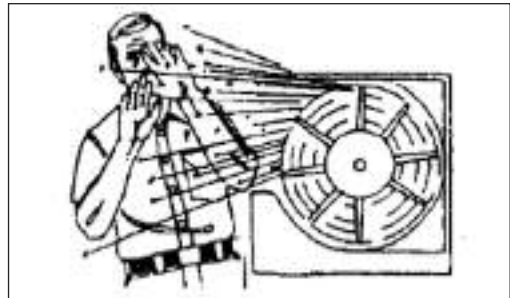
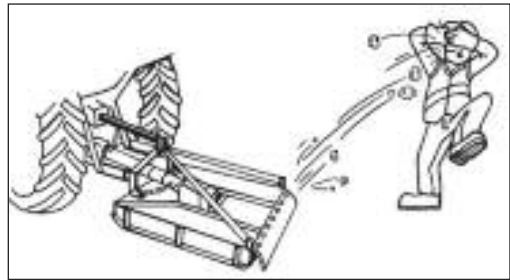
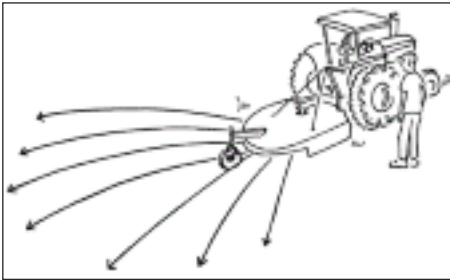
погонот на машината или тракторот. Голем дел од земјоделските машини имаат ротирачки делови, кои поради големиот број на вртежи и поради сопствената инерција или инерцијата на останатите делови со кои се поврзани, продолжуваат да се вртат и после исклучувањето на погонот. На пример, замавникот кај пресите со висок притисок - балирачките, ножевите кај ротационите косачки, разни вратила и вентилатори.

До несреќи доаѓа кога работникот го исклучи погонот и веднаш се доближува до машината, а при тоа заборавајќи дека постојат делови, кои сè уште се вртат. Често лицата се свесни за опасностите, но со желбата да продолжат со работата тие приоѓат и вршат интервенции во близината на таквите делови.



Сл. 200 Делови со инерцијално вртење

Отфрлување предмети. За разлика од досегашните опасности за повреди кои директно ги предизвикуваа деловите од машините, тука до несреќи доаѓа кога работните делови од машината зафаќаат и отфрлат некој предмет. Отфрлениот предмет може да биде некој земјоделски производ, камен, стакло, дрво, жица или ослободен дел од некоја машина. Без разлика на видот на предметот, исфрлениот предмет претставува голема опасност бидејќи се отврла со голема брзина. Ваквите повреди најчесто се јавуваат кај ротационите косачки, ѓубрерастурачките и машините кои користат голем вентилатор.



Сл. 201 Отфрлени предмети од ротациона косачка и вентилатор

Акумулирана енергија. Акумулирана енергија на приклучните машини е опасност која е присутна во системите под притисок, како што е: хидрауликата, компримиран воздух и пружините. Хидрауличниот систем на приклучните машини работи со акумулирана енергија на флуидот, која е под висок притисок кој може да достигне вредност над 150 бар. Секакво вадење или регулирање на елементите од хидрауличниот систем додека е под притисок, претставува ризик и опасност. Основно правило е ништо нетреба да се работи додека хидрауличниот систем е под притисок.



Сл. 202 Акумулирана енергија на хидрауличен систем

10.2. МЕРКИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ЗЕМЈОДЕЛСКИТЕ МАШИНИ

Според многубројните странски испитувања на законите за безбедност при работа и применуваните правилници и стандарди се заклучува дека тие во себе ги содржат во целост методологијата за испитување на тракторите и земјоделските машини, кои пак испитувања мора да се извршат, пред тракторот или земјоделската машина да се пушти во промет. Тие испитувања мора да претставуваат први, задолжителни и високоодговорни постапки при безбедност на работата. Исто така се констатира дека во земјите каде што системот на безбедност на работниците достигнал одредено ниво, постојат и цела низа пропратни документи, кои безбедноста ја чинат интегрална целина.

Пропагандата има за задача да го намали бројот и величината на дејството на штетните влијанија, а кај безбедноста при работата со земјоделската техника да ги намали бројот на повредите при работата. Пропагандата треба да биде добро извршена со добри одбранбени средства, со цел работникот да го предупреди доколку не се придржува на мерките за безбедност при работата, може да дојде до различни повреди. За таа цел на самите трактори, комбајни и други земјоделски машини и уреди се лепат налепници со различни знаци кои предупредуваат од разни опасности. Исто така и во работната средина се лепат знаци за забрана, обврски и знаци за опасност.

До тешки и смртни повреди на работникот на работа доаѓа поради непотполна промена на мерките за безбедност. Незгодите на работното место можат да се избегнат ако се оневозможи делувањето на изворот

на опасност за работникот. Изворот на опасност потполно може да се отстрани со замена на опасната машина со неопасна, опасни со неопасни технолошки постапки и штетни со нештетни материјали. Во сите случаи каде што дозволуваат технолошките и економските можности, изворот на опасност треба потполно да се отстрани. Работникот може да се оддалечи од просторот на опасност од механизацијата или автоматизација на работната операција.

Изворот на опасност треба да се огради со различни заштитни направи на машината и во работниот простор. Ако тие направи се добро конструирани и работниците правилно ги користат, овој начин на безбедноста при работа е сигурена.

Средствата и опремата за лична безбедност на работа не даваат најдобри резултати, особено ако работниците избегнуваат да ги користат средствата и опремата за лична безбедност. Меѓутоа, на многу работни места за жал не постојат можности за безбедност на животот и здравјето на работникот (изложеност на студ, влажна средина, прав, бучава). Обврска на секој работник е совесно да ја користи расположливата облека, обувки и другата безбедносна опрема. При работа на оддалечена парцела од населба, уште повеќе доаѓа до израз личната одговорност на ракувачот со машинскиот агрегат за својата безбедност.

10.3. БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТАТА СО ЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА И НЕЈЗИНИ СПЕЦИФИЧНОСТИ

Во услови на современо земјоделско производство со примена на висока производна технологија, комплексна механизација, компјутерска техника, автоматизација, хемизација и посебна организација на работата, безбедноста при работата и отсуство од работа, поради повреди и професионални заболувања, преставува значаен општествен проблем. Земјоделските организации во земјоделството и општеството во целина треба на ова да му посветат нужно внимание.

Потребата за посебно внимание доаѓа од таму што применетата современа земјоделска техника и технологија, покрај благодетите кои ги носи со себе за зголемување на продуктивноста при работата, зголемување на чистиот доход и личниот доход, носи и одредени опасности кои претставуваат одреден ризик врз здравствената способност и работниот век на работниците. Значењето на опасностите е толку поголема што тие во современата технологија потешко се откриваат, а кога ќе се откријат тешко се санираат. Па поради тоа и последиците се поголеми, а боледувањата кај одделни категории на работници обично се подолги.

Како резултат на тоа досегашните сознанија укажуваат дека безбедноста при работата е значајна компонента на современата економска организација, поради кое добива се понагласено место во напорите за унапредување на условите за работа и работната средина, а се со цел посигурна работа и живот на работниците.

Покрај тоа што во последниве години се постигнати значителни резултати во подобрувањето на условите за работа, сепак работата на работниците со земјоделската техника и општо во современото земјоделство е специфична и се уште спаѓа меѓу најтешките работи. Во врска со тоа голем број работни процеси кои бараа голем физички напор, сега се механизирани и како резултат на тоа се извршуваат полесно и во подобри микроклиматски услови со употреба на соодветна безбедност и опрема, со што во целост условите за работа се подобрени. Но и при подобрени услови за работа, сепак основните карактеристики на земјоделското производство остануваат. Тоа се: застапеноста на многу сложена и скапа современа земјоделска механизација, специфичноста на поделните работни процеси и операци и употреба на разни хемиски средства. Сето тоа, заедно со работната дисциплина, нивото на способноста и стручноста на работниците, со благовремено преземање на мерки за безбедност при работата имаат најголемо влијание врз состојбата на безбедноста при работата.

Врз основа на изнесеното може да се констатира дека во современото земјоделско производство постои голема лепеза од специфичности и извори на опасност кои општо земено можат да се групираат во четири групи на опасности и тоа: *механички, физички, хемиски и биолошки.*

Механички извори на опасност. Механички извори се оние кои настануваат со примена на механичка сила доведува до здравствени и физички оштетувања, па и до смртни случаи на ракувачите со земјоделската техника. Во механичките извори на опасност, како најголем претставник претставуваат современите земјоделски машини и орудија кои секојдневно го опкружуваат човекот. Поради тоа денес човекот живее и ракува со многу сложени и скапи технички достигнувања, како за поминатото време на работа на парцелите, работилниците, при транспорт, така и во своето слободно време возејќи автомобил.

Имајќи го предвид ваквиот постојан контакт на човекот со земјоделската техника слободно може да се каже дека во животот на човекот непосредно се развиваат два вида механизми и тоа: механизација на работно време наречена механизација на трудот и механизација на слободното време. Ако машините и орудијата правилно се употребуваат и двата вида механизми на човекот ќе му доносат многу големи благодети, или пак, ако неправилно се ракува и употребуваат земјоделските

машини и орудија можат да бидат и многу големи извори на разни опасности по работата и животот на работниците.

Опасностите од машините и орудијата во најголема мерка можат да настанат поради неправилностите кои можат да се појават кај тракторите, комбајните, приклучните земјоделски машини или поради неиздадени атести за машините, неизвршена хомологација на тракторите, немање стручни упатства, незаштитени ременици, вратила и други делови на машините.

Машините и орудијата често имаат остри и шилести елементи кои можат да предизвикаат повреда иако не се движат. Меѓутоа, многу се опасни машините и уредите кои имаат ротирачки делови (оски, вратила, ременици, синџирници). Со зголемувањето на брзината на вртење расте опасноста за човекот. Може да се каже дека секој незаштитен ротирачки дел е опасен поради можноста од зафаќање на делови на телото: рака, нога, коса или работно одело. Незаштитените оски и вратила, без обзира на брзината на нивното вртење, исто така претставуваат опасност за човекот, толку поголема ако на нив се наоѓаат клинови, соединувачки елементи и сл. Извори на опасност претставуваат деловите кои заемно се придвижуваат, бидејќи се создаваат места на вкleshтување, на пример, откинувачките валјаци кај силажниот комбајн. Опасност постои само кога деловите на машината се движат кружно или праволиниски, кога се во меѓусебен однос или во однос на неподвижни делови на машината или околината. Местото на вкleshтување ги вовлекува зафатените делови и едноставно е невозможно да се ослободат пред да дојде до повреда, односно несреќен случај.

Физички извори на опасност. Опасностите кои претежно потекнуваат од бука, вибрации, статички електрицитет, разни зрачења, електрична струја, метеоролошки и микроклиматски опасности и др. Претставуваат физички извори на опасност. Како најчести причинители на разни професионални заболувања и повреди можат да се издвојат вибрациите и буката што е производ од земјоделските машини во текот на нивната работа. Вибрациите како услов за појава на разни професионални заболувања и повреди, еден дел се произведено од моторот со внатрешно согорување од тракторот или моторите на други машини, а другиот дел настанува како реакција на подлогата по која се движи машината, под дејство на нерамнините, нерамните патишта и други пречки. Вториот дел од вибрациите се пренесуваат преку пневматските тркала и преку седиштето на возачот на машината. Поради тоа, според конструкциските концепции седиштето и тркалата на возачот треба да му овозможат лесно ракување со тракторот и управување со рачните и ножните команди, а и истовремено да го заштитат што е можно повеќе од разните вибрации.

Кога човечкото тело динамички се набљудува тоа не е крута маса, туку исто е комплексен систем, составен од многу елементарни маси, споени со еластични врски и елементи за амортизација на вибрациите. Ако составните системи на човечкото тело се поголеми во тој случај повеќе ќе бидат изложени на удар на вибрациите, од кој понатаму настануваат соодветни повреди. Според повеќе медицински истражувања се наведува дека желудникот на возачот е типичен пример за орган кој е најмногу изложен на оштетување од вибрациите е типичен пример за орган од човечкиот организам кој е најмногу изложен на оштетување од вибрациите.

Влијанието на претераната бука на тракторот и другите земјоделски машини врз појавата на поголеми или помали оштетувања на слухот кај возачите кој е се повеќе присутен, е потврдено преку големиот број на испитувања. Под поимот бука која настанува од работата на тракторот, неговиот мотор и работата на други самоодни или приклучни, влечени или носени машини и нивните уреди се карактеризира за непожелен звук при работа, а кој пак претставува смеса од тонови кои временски се менуваат според составот и јачина на своите компоненти. Непосредно штетно дејство од буката имаат следните нејзини елементи: интензитетот на буката, фреквенцијата, нејзината карактеристика и времетраење.

Звукот на буката настанува со најизменично треперење на цврстиот медиум и треперење на молекулите на воздухот, односно од наизменичното згуснување и разредување на воздухот. Треперењето на променливиот притисок на воздухот се пренесува во воздухот со брзина од 330 m/s, а изразено во децибели изнесува 6 dB(A).

Досегашните резултати од извршените испитувања за влијанието на буката врз слухот на возачот на тракторот покажале дека претераната бука предизвикува дегенеративни промени на средното уво што има за последица редуција, па и трајно оштетување на слухот.

Хемиски извори на опасност. Врз организмот на работниците кои работат со различни хемиски агенси, делуваат двојно и тоа: како токсични материи и како пожарно експлозивни. Како што е познато, во земјоделството се употребуваат хемиски препарати од групата на пестициди, минерални ѓубрива и биогаз. Секој од наведените препарати има свои специфичности како и хемиски и физички својства.

Специфичностите во земјоделството во врска со хемиските извори на опасност за човекот, може да се согледаат во можноста за истовремено делување на два или повеќе различни препарати било во вид на гас, параа, течност или прав. Со нивните меѓуреакции може да настанат различни реакции и компликации, па и смртни случаи. Употребата на хемиските препарати во земјоделството не представува само директна

опасност за здравјето и животот на работниците туку и индиректна опасност за загадување на човековата работна и животна средина.

Интензитетот на загадувањето на човековата животна средина со минерални ѓубрива и пестициди зависи од количествот на употребените ѓубрива и пестициди и нивниот хемиски состав. Загаденоста на животната средина пред се може да настане со наталожување во почвата на одредени хемиски елементи кои потекнуваат од разни видови хемикалии, кои можат штетно да делуваат на човечкиот механизам преку растителните производи. Одредени испитувања потврдуваат дека во почвата можат да се натрупаат и складираат разни нитрити, а нивната зголемена содржина во растенијата има негативни последици врз здравствената состојба на човековиот организам. Исто така зголемената содржина на азот, фосфор и калиум во почвата можат да влијајат врз процесот на испирање на почвата, на тој начин што ќе дојдат во подземните води и водата за пиење, па така истата ќе се загади. Тоа загадување е опасно ако е во прашање нитритниот азот.

Најдрастичен вид на загадување на човековата околина е наталожувањето на тешки метали во почвата, како што се: оловото, кадмиумот, селенот и др. Нивната акумулација може значително да се зголеми, ако со минералните ѓубрива во почвата се внесуваат и микроелементи кои по потекло се од метална згура. За овој вид на концентрација на почвата треба да се посвети посебно внимание, со однапред преземање на заштитни мерки.

За поцелосна безбедност на човековата, животна и работна средина покрај изнесените мерки, потребно е да се посвети посебно внимание и во примената на земјоделската авијација при прскање со разни пестициди и расфрлање на минералните ѓубрива низ површината на почвата. При овие процеси постојат различни опасности како на пример: прекумерно загадување на воздухот што претставува потенцијална опасност и за соседните посеви поради можноста за издувување на пестицидите. Се јавува потенцијална опасност и за луѓето кои се помошници на авионските служби. Се јавува потенцијална опасност од пестицидите и ѓубривата поради нивната голема зависност од временските услови, а особено од дожд, опасности од правецот и брзината на ветерот како и потенцијална опасност за работниците кои вршат полнење на авионите со пестициди и минерални ѓубрива.

Биолошки извори на опасност. Во земјоделството најмногу се присутни кај сточарските и живинарските фарми и во оранжериското и градинарското производство, каде што е големо присуство на микроорганизми, бактерии, вируси, габи и др. кои можат да предизвикаат разни заболувања на органите кај работниците.

Покрај минералните ѓубрива, пестицидите и микроорганизмите денес во поедини земјоделски средини сè повеќе се произведува биогасот и кој се употребува во разни намени, а исто така има одредени опасности. Биогасот се произведува од течни ѓубрива или други материји и се користи како енергетски извор, како гориво за производство на разни хемиски производи, ацетилен, фармалдеhid и др. Производството и користењето на биогасот кај нас не е многу раширено, но сепак е потребно време да се преземат мерки за заштита на работните места за производство и користење на биогасот бидејќи и тука се закануваат опасности од токсичност и експлозија на гас.

Врз здравјето на вработените во земјоделството неповолно влијајат и лошите услови за работа (несоодветна микроклима) лошите хигиенски услови, тешката физичка работа, големи психички напрегања и др. Наведените услови, поединечно или здружено можат да доведат и до значително намалување на работниот и животниот век на вработените.

Со примена на мерки за безбедност при работа можат да се отстранат опасностите од повреди и штетно влијание по здравјето на вработените но само ако се овие мерки во согласност со применетата технологија и организација на работата.

Намалувањето на бројот на повредите при работата и продолжувањето на животниот и работниот век на вработените не е само хуман чин, туку истото има и свои позитивни економски последици, а доследното спроведување на мерките за безбедност при работа во голема мерка влијае и врз создавање на подобра работна и технолошка дисциплина, на подобро и поуредено одржување на опремата и градежните објекти, па со самото тоа се придонесува за економично и рентабилно производство.

10.4. ЗАЕДНИЧКИ МЕРКИ ЗА ЗАШТИТА НА ЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА

На тракторите, комбајните и другите машини за работа седиштето на возачот мора да ги задоволува следниве барања:

- да осигура таква положба на возачот што ќе му бидат достапни сите команди и да му овозможи непречен видик на сите страни;
- да го заштити возачот од паѓање на нерамен терен и при нагло вртење со воланот;
- да овозможи лежерна положба на телото на возачот и да има опции за регулирање според висината и телесната маса на возачот;
- да овозможи лесно и сигурно управување со командите на моторот и тракторот;

- да има уред за стабилизирање на седиштето, кое ќе ги елиминира неконтролираните поместувања, односно вртењето на седиштето;
- да со својата конструкција (со тапазирање, вградување на пружини и амортизери) да го амортизира и отстранува неповолното дејство на разните потреси и удари кои доаѓаат за време на работата и за време на возењето .

Пред седиштето мора да има потпирачи за нозе и скали за качување, односно за симнување од машината. Потпирачите за нозе треба да бидат на онаа висина која ќе овозможи лежерна положба на телото на возачот. Ако покрај седиштето или на браникот од тркалото има вградено уште едно помошно седиште, тоа мора да биде така изведено што ќе го заштити сувозачот од паѓање.

На тракторите или на земјоделските машини можат да се возат други лица само ако за нив има направено седишта (садачки, расадосадачки, култиватори). Строго е забрането да се возат луѓе на браниците или на други делови од тракторот или други машини.

Тракторите, комбајните, самоодните машини и приклучните машини можат да се употребуват само ако се технички исправни. Пред почетокот на големи земјоделски работи (сеидба, косидба, жетва, вршидба) мора стручно да бидат прегледани. Ако испитувањето, односно поправката на моторите од тракторите или другите машини се врши во затворени простории, мора да се применат соодветни безбедносни мерки, пропишани со законска регулатива, за спречување на загадување на воздухот и за спречување на зголемување на буката.

Проверка на исправноста на машината

Пред поаѓање на парцелата ракувачот треба да се осигура во исправноста на машинскиот агрегат - тракторот, приклучните машини или комбајнот. Најпрво се проверува, према упатството за ракување, функционирањето на инструментите и командите на погонската машина - тракторот или комбајнот, а потоа работата на бришачите на стаклата и сигурноста на затворањето на вратите на кабината. За работа ноќе од големо значење е контролно - мерните инструменти да бидат добро осветлени.

Врз безбедноста на ракувачот при извршување на механизирани операции големо влијание има состојбата на ситемот за управување и кочење на тракторот. Нивната исправност треба многу внимателно да се провери. Техничката состојба на ситемот на управување на тракторот и комбајнот, како и рачките за управување на работните органи на земјоделските машини и орудија, треба да обезбедат лесно, сигурно и безопасно управување. Слободниот од на воланот не смее да биде повеќе од 15°.

Големо влијание врз безбедноста во работата, посебно во транспортот има состојбата на пневматиците. Надворешната гума не смее да биде оштетена, ниту пак ребрата да бидат истрошени, бидејќи можат да предизвикат незгоди со трагични последици.

Пред пуштање во погон на моторот на тракторот возачот мора да провери дали рачката на менувачот се наоѓа во неутрална положба. Не е дозволено моторот да се стартува директно на електричниот задвижувач, бидејќи, ако рачката на менувачот не е во неутрална положба тракторот се движи неконтролирано.

Додека моторот работи, забрането е тракторот да се снабдува со гориво и моторни масла и да се отстрануваат дефекти. Дозволено е да се регулира само работата на моторот. При полнење на резервоарот со гориво не смее да се приоѓа до тракторот со отворен пламен. Тракторот треба да биде снабден со противпожарен апарат, кој редовно мора да контролира и полни. Ракувачот, односно трактористот не смее да оди на работа ако е под дејство на алкохол. Во тракторот или приколката не смее да се вози друго лице во алкохолизирана состојба бидејќи може даа направи непромислени работи со фатални последици за двајцата.

10.5. БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ТРАКТОРОТ

Возачите на трактори, односно сите оние кои ракуваат со останатите земјоделски машини се изложени на многу опасности. Затоа е важно да се познаваат најважните правила за безбедност при работата. Ако возачот ги познава правилата за безбедност при работа се осигурува себе, а и другите работници кои му помагаат во извршувањето на одредени сложени работи.

За извршување на земјоделски работи под неповолни временски, почвени и релефни услови мора да се користи трактор кој има кабина со вградено седиште за возачот, а евентуално и за совозачот. Кабината мора да ги исполни следниве услови:

- да биде изградена така што има сигурна заштита за возачот во случај на превртување;
- да го штити возачот од временски непогоди и прав;
- да има конструкција така што не пречи при нормално извршување на работните операции;
- да овозможи добра видливост на сите страни, посебно на приклучните машини;
- на бочните страни да има врати со прозор кои можат да се отвораат. Прозорските стакла да овозможат добра видливост, а да не се кршливи.

Трактор со кабина мора да има уред, односно направа за лесно мesteње и вадење на кабината. Трактор со гумени тркала мора да има безбедносна рамка доколку нема кабина и треба да овозможи сигурна безбедност на работникот при превртување на тракторот.

Тракторот што е наменет за работа со машини за заштита на растенијата мора да има херметички затворена кабина, ако за заштита на растенијата се користат хемиски средства (отрови).

На трактори што се наменети за работа на терени со наклон поголем од 20% мора да биде вграден покажувач на аголот за наклонот. На покажувачот мора да бидат одбележени точки за дозволен и критичен наклон.

Возачот на тракторот е должен да се придржува на упатството за ракување со трактор посебно во поглед на најголемото дозволено оптоварување.

Возачот на тракторот за време на работа мора да биде снабден со соодветни безбедносни средства од прекумерно изложување на сончеви зраци, прашина, хемиски препарати - штетни за здравјето на човекот.

Забранета е работа со неисправен трактор.

Секоја неисправност или недостаток мора да се отстрани пред тргнување. Пред да се стартува моторот мора возач да провери дали менувачот е во неутрална положба. Додека моторот е во погон забрането е снабдување со гориво, моторни масла и поправка на тракторот.

Возач на тракторот не смее со трактор да работи доколку е под дејство на алкохол.

10.6. ОПШТИ МЕРКИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ТРАКТОР

При производство на тракторите основна, цел на секој производител е да се произведе колку е можно побезбеден трактор за возачот. Ако и возачот се придржува на долу наведените предупредувања, можноста да се случи несреќа се доведува до минимум.

Управување на тракторот може да врши само лице кое има пропишани квалификации и положен испит за ракувач со трактор. Работната облека мора да одговара за работа на трактор и останати земјоделски работи. Најдобро одговара комбинизон или работно одело кај кое ракавите можат да се подврзат, со цел да се спречи евентуално зафаќање на деловите од облеката од некој ротирачки дел на тракторот или друга земјоделска машина. Работната облека мора да биде чиста, без маснотии, бидејќи во случај на пожар постои можност брзо да се запали.

На тракторите сите места кои представуваат непосредна опасност, мора да бидат обезбедени.

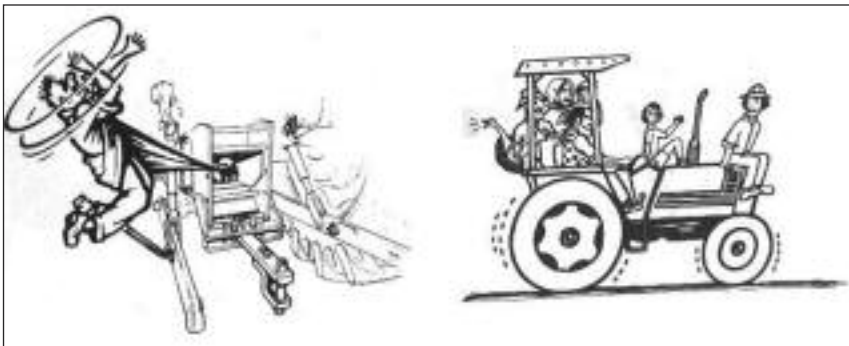
Секој трактор мора да има сигурносен уред кој служи за безбедност од повреди на возачот за време на бочно превртување или при превртување назад. Безбедносните уреди мора да се цврсто споени со телото на тракторот и да се во соодветна мерка со масата и видот на тракторот. Тие треба да се доволно цврсти и не треба да дозволуваат да дојде до одредени деформации на кабината која претставува непосредна опасност за возачот, доколку дојде до превртување на тракторот.

Кај тракторите гасеничари, кај кои сопирањето се врши само со двете погонски тркала на гасениците, можат да бидат заеднички кочниците површини за погонските и за паркинг - кочницата доколку најмалку 70% од вкупната маса на тракторот гасеничар се наслонува на гасениците.

Дополнителните тегови, кои мора трајно да останат на тракторот, не смеат да имаат опасни места кои можат да доведат до гмечење или до исеченици.

Сите елементи за пренос на тракторот и приклучните машини треба да бидат заштитени со мрежа или капак.

Карданското вратило мора да има посебна безбедност која спречува зафаќање на работна облека и повреди на човекот, ако дојде во допир со него. Меѓутоа, ако карданското вратило е во погон, не е препорачливо да се стои во негова близина, бидејќи во случај на кршење може да дојде до тешки повреди.

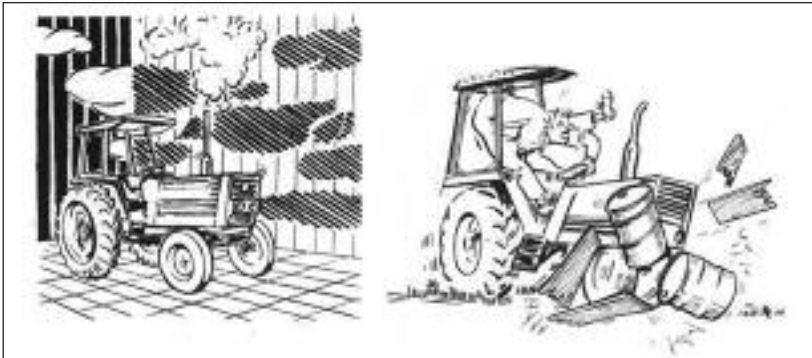


За време на возењето на тракторот во него смее да биде само возачот на тракторот. Може да се вози уште едно лице но тогаш тракторот мора да има вградено дополнително седиште.

Сите работи на тракторот и приклучните машини смеат да се извршуваат само кога моторот е изгаснат, а приклучната машина е спуштена на земја.



Пред да се стартува моторот, треба да се провери рачката на менувачот дали е во неутрална положба и дали рачката за погон на приклучното вратило е исклучена, кога на тракторот е агрегирана некоја земјоделска машина. Покрај тоа забрането е стартување на моторот ако возачот не е на своето седиште. Пред стартувањето со притискање на педалот треба да се исклучи спојката.



Исто така, пред стартувањето треба да се провери дали некое лице не се наоѓа пред тракторот или помеѓу тракторот и приклучната машина.

По застанување на тракторот, рачката од менувачот треба да се стави во неутрална положба. Не е дозволено качување ниту симнување од тракторот додека тој е во движење.

Ноќна работа со тракторот е дозволена доклку тој располага со соодветни и исправни светлосни уреди.



10.7. УПАТСТВО ЗА БЕЗБЕДНА РАБОТА СО ТРАКТОР

На табличката која постои на секој трактор покрај податоците за типот на тракторот, запишани се и бројот на вртежите на моторот, моќноста и бројот на тракторот.



Сл. 203 Табличка за податоци на трактор

Основен предуслов за сигурна и безбедна работа со тракторот е да се познава машината и да се придржуваме на упатствата на производителот за ракување и одржување. Ракувањето со тракторот под дејство на алкохол, работењето со неисправна машина и непочитувањето на сообраќајните прописи, се најчестите причини за несреќите при работењето со тракторот.

За безбедност при работата при ракување со трактор, треба да се придржуваме кон следниве мерки на сигурност:

- не треба да се почнува работа со неисправен трактор, особено ако е неисправен системот за управување и системот за кочење;
- неоптоварен трактор може безбедно да се движи без опасност од превртување на напречен наклон (кај тракторот ИМТ-539 до 33°) и на бочен наклон (кај тракторот ИМТ-539 до 23°);
- тракторот со носена приклучна машина може да се движи без опасност од превртување доколку аголот на наклонот не е поголем од 20°;
- на нерамен и лизгав терен тракторот треба да се вози со помал степен на пренос;
- за време на вртење или на нерамен терен со цел да се избегне превртување потребно е брзината на тракторот да се намали (особено внимание да се посвети при движење на тракторот со товарена приколка);
- при возењето на тракторот педалите од кочниците треба да бидат споени, бидејќи во случај на нагло кочење може да дојде до превртување на тракторот;

- стартувањето на моторот мора да се врши исклучително преку прекинувачот за стартување;
- нетреба да се сипува гориво во резервоарот или при некои интервенции на тракторот;
- забрането е пушење при досипување на дизел - гориво во резервоарот и при некоја интервенција на тракторот;
- во случај на прегревање на моторот не е дозволено да се отвори капачето на ладилникот (треба да се почека додека моторот не се олади);
- на пумпата со висок притисок, регулаторот на бројот на вртежите и на прскалките не треба да се вршат никакви интервенции или поправки без овластено и обучено стручно лице;
- не е дозволено тракторот да работи во затворена просторија;
- на носените приклучни машини забрането е товарење на дополнителен товар;
- осигурувањето на приклучните машини на тракторската потегница треба да се врши само со оригинални клинови кои се испорачуваат со самиот трактор;
- автоматската кука треба да се користи само за влечење на еднооскена приколка, а за двооскена приколка треба да се користи посебен уред;
- клатечката потегница не смее да се користи за влечење на приколки;
- клучот за стартување мора да се наоѓа секогаш во контакт - бравата додека работи тракторот;
- ако е потребно на тракторот да се извршува електрично заварување, претходно мора да се прекине електричната врска со алтернаторот и електричниот задвижувач;
- сите навртки и завртки треба да бидат добро затегнати, за безбедна и трајна работа на тракторот и
- потребно е правилно придржување на упатствата што се наведени, при редовното техничко и повремено одржување на тракторот.

ЕДНООСКЕНИ ТРАКТОРИ

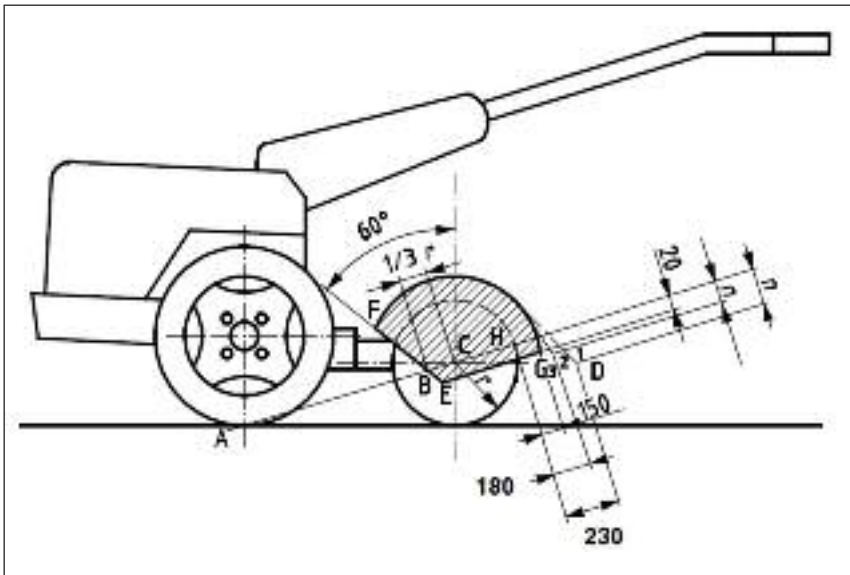
За сигурно управување на еднооскените трактори, командите треба да бидат така поставени што ќе се наоѓат во границите на дофат на рацете.

Еднооскените трактори кои имаат од за движење назад, мора да имаат и неутрална положба на менувачот.

Еднооскените трактори мора да имаат спојка која овозможува независно да се разделува погонот за движење од погонот за различни приклучни уреди.

Рачката за управување мора да биде така обликувана за да може да се остварува доволно растојание од работните органи на приклучните уреди поставени на задниот дел од тракторот. Доколку рачките имаат можност да се поместуват, регулацијата мора да биде едноставна.

Кај еднооскените трактори кај кои може да се вгради ротофреза, мора да имаат уред кој ќе овозможи брзо и сигурно сопирање на машината, во случај ако се појави опасност за време на работата. Командата за сопирање мора да се наоѓа во непосредна близина на дофат на рацете на ракувачот.



Сл. 204 Димензии на мерките за безбедност кај еднооскен трактор

Еднооскените трактори треба да бидат така конструирани и регулирани што за време на стартување на моторот не дојде до загрозување на лицето поради непредвидено движење на тракторот.

Кај еднооскените трактори, кај кои ротофрезата е поставена на задниот дел од тракторот, мора да постои уред кој принудно ќе го исклучи погонот на ротофрезата во случај кога се вклучи одот за движење назад.

Кај еднооскените трактори е доволно само еден вид на кочница, која мора да биде таква што доколку дојде до кршење на еден од деловите на уредот за кочење треба најмалку да кочи на едно тркало.

Доколку вкупната тежина не ја надмине вредноста од 2500 N и ако тракторот се управува со рачки и чекорење по тракторот, не мора да постои уред за кочење на тракторот. Ако пак еднооскениот трактор се управува од седиште, доволна е само една кочница која се наоѓа на тракторот, на закачената работна машина или на закачената еднооскена приколка при што брзината на движењето на тракторот не ја надминува вредноста од 20 km/h.

Работните приклучоци мора од предната страна на еднооскениот трактор да бидат заштитени низ целата должина. На предната страна заштитата (Сл. 204) мора да се стави да зафаќа агол од 60°. Од задната страна заштитата мора да биде во зависност од должината на рачките и тоа според прикажаните вредности на сликата.

Растојанието помеѓу задниот обем на работните органи и задниот раб на горниот дел на безбедноста зависи од должината на рачките и мора да одговара на димензиите дадени во Табелата 24.

Табела 24. Минимална должина на рачките и минимално растојание помеѓу пречникот на работниот орган и заштитата

Минимална должина на рачките L (mm)	Минимално растојание помеѓу пречникот на работниот орган и заштитата L (mm)
500	230
600	180
700	150

Бочната заштита мора да биде ускладена со димензиите што се прикажани на сликата, при што истите можат да се стават до работните органи.

10.8. МЕРКИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ТРАКТОРОТ ПРИ РАБОТА СО ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ

Агрегатирањето или закопчувањето на одредена приклучна машина или уред со тракторот треба да се врши со дозвола на механизаторот (раководителот на механизацијата). Агрегатирањето на машината или уредот го врши обично лице (возачот).

Механизмот за закопчување мора да биде проучен од ракувачот на машината и помошниот работник, а закопчувањето да се врши по пропишаниот редослед и начин.

При движењето на тракторот назад, при закопчување на машините или уредите, помошниот работник треба да стои од страна, а не зад тракторот и со сигнали треба да му помага на трактористот за да се доближи што поблизу до машината. За сигналите возачот и помошниот работник се договараат претходно. При тоа трактористот треба внимателно да го вози тракторот при закопчувањето, користејќи при тоа најнизок степен на пренос и е потребно возачот да биде во секој момент спремен да го сопре тракторот. По завршувањето на закопчувањето потребно е задолжително да се изврши осигурување на машината од самооткопчување.

Се забранува секакво стоење на хидрауличниот систем на тракторот за време на закопчување на машината, при работа или транспорт. Лостовите од хидрауличниот систем треба правилно да се спојат со составните точки на приклучните машини, на начин на кој производителот тоа го препорачува.

За време на закопчувањето на тракторот со приклучната машина треба да се користат заштитни ракавици. По завршувањето на закопчувањето, хидрауличниот механизам постепено треба да се подига во максималната транспортна положба, а потоа исто така полека се спушта, со цел да се провери исправноста на закопчувањето.

Носената приклучна машина или уредот, подигнати во транспортна положба не е дозволено да се поместуваат на страна во однос на надолжната оска на тракторот повеќе од 20 mm.

Вртењето на тракторот со носена приклучна машина треба да се врши само при потполно подигната машина.

За време на транспорт или при поминување од едно работно место на друго со носена приклучна машина, хидрауличниот систем треба да се подигне така што работните органи на машината ќе бидат на висина од 300 mm, мерено од подлогата.

Пред почетокот на работата со тракторот, возачот е должен да ја провери исправноста на хидрауличниот систем, состојбата на врските, нивото на маслото во резервоарот, затинањето на спојните места и др. При агрегатирање на тракторот со полуносени или влечени приклучни машини, горниот лост треба да се фиксира за тракторот на начин како тоа го препорачува производителот на тракторот. Забрането е горниот лост да се користи за влечење.

При поправка или регулација работникот во ниту еден момент не смее да се најде под подигнатата приклучна машина, ако има потреба за поправка потребно е под закачената машина да се постави потпирач. При спуштање на приклучната машина во работна положба или при подигање во транспортна положба, никој не смее да се наоѓа во непосредна близина на тракторот.

Агрегатирањето на тракторот со приклучна машина која за работа користи приклучно вратило од тракторот, закопчувањето треба да се врши сигурно според пропишаните правила од самиот производител. Спојувањето на карданското вратило од приклучната машина со приклучното вратило од тракторот треба да се врши исклучиво со изгаснат мотор на тракторот и рачката за вклучување на приклучното вратило од тракторот треба да биде во неутрална положба.

10.9. БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА НА ТРАКТОРОТ ВО ТРАНСПОРТ, ТЕРЕНИ СО НАКЛОН И БЕЗБЕДНОСТ ПРОТИВ ПОЖАРИ

Тракторите што се агрегатирани со приколки во земјоделското производство кои се движат по различен терен, брзината на нивното движење во просек изнесува од 3 до 20 km/h. Возачите за време на транспорт треба да бидат способни да ја приспособат брзината на движењето на агрегатот во различни услови на движење.

Возачот треба да биде запознаен со начинот на управувањето на тракторот, да ја познава големината на влечната сила и аголот на наклонот на кој агрегатот може да се движи со празна и со полна приколка.

Возачот во транспорт мора да биде обезбеден со опрема за заштита од смрзнување, топлина, прав и продукти од согорувањето на моторот и сè што е штетно за здравјето на возачот.

За време на транспортот тракторот мора да има зголемено растојание меѓу тркалата, по можност 1,5 m.

Пред почетокот на секое возење треба да се провери исправноста на кочниците и исправноста на уредот за управување. Исто така треба да се провери затегнатоста на завртките на тркалата на тракторот и на приколката.

Транспортирање во јавниот сообраќај може да врше само лице кое има положен возачки испит.

Тракторот и приколката мора да бидат опремени со светлосна сигнализација и уред за кочење кои се пропишани за јавен сообраќај.

Пред транспорт, мора да се провери исправноста на менувачот, исправноста на кочниците на тракторот и приколката и светлосните уреди.

Пред да тргне транспортниот агрегат возачот мора да се увери дека приколката е правилно закопчана и дека некое лице не се наоѓа помеѓу тракторот и приколката.

За време на возење е забрането скокање или качување на тракторот и приколката, преминување од тракторот во приколката и стоење покрај седиштето или на потегницата за закопчување.

Пред да се започне со работа на терен со наклон, механизаторот или одговорното лице мора да го запознае возачот со теренот и опасностите кои можат да постојат, поради присуство на дупки, канали и сл.

Трактористот пред да влезе во кабината на тракторот треба добро да ги избрише обувките, за да не настане лизгање за време на притискање на педалите и командите. За време на работа на тракторот на терени со наклон во кабината на тракторот треба да биде само возачот, а вратите на кабината треба да бидат добро затворени.

При работа на терени со наклон, по правило треба да се настојува, ако е тоа можно, да се користат специјални трактори со широко растојание помеѓу тркалата и со низок клиренс.

По можност треба да се користат трактори со погон на сите четири тркала, при тоа треба да се води сметка предните тркала да бидат максимално оптоварени со тегови.

При работа на максимално дозволен наклон на терен, тракторот мора да има сигурносна кабина или челична сигурносна рамка. Ако тракторот има рамка, потребно е да се користат сигурносни појаси.

Агрегатирањето на тракторот со приклучната машина се врши со машини кои имаат помал зафат, така и отпорот ќе биде помал, а со тоа се врши и растоварување на масата на предните тркала при работа на нагорнината.

За време на работата, потребно е да се користи најмалиот степен на пренос според работната операција. За време на пауза рачката од менувачот не смее да биде поставена во неутрална положба. Во текот на работата се забранува нагло свртување и нагло кочење.

Работните операции на терени со наклон треба да се изведуваат само при добра видливост. Пред почетокот на работата теренот треба да се исчисти од растителни остатоци, по пат на ситнење или отстранување.

Спуштањето или искачувањето на тракторските агрегати по терен со наклон може да се врши само ако растојанието помеѓу тракторските агрегати е поголемо од 20 m. Ако тракторот треба да се користи за влечење по наклонот на теренот, тогаш надолжната оска на тракторот треба да биде во правецот на наклонот на теренот.

Ако треба тракторот да застане на терен со наклон, треба да се изгаси моторот, рачката од менувачот да се стави во најмалиот степен на пренос за од напред, ако тракторот се движи напред. Ако тракторот се движи низ наклонот на теренот рачката од менувачот треба да се стави во од назад, а при тоа да се изврши закочување и задолжително да се постави некој предмет пред тркалата.

Ако во техничката документација на тракторот не е наведен под кој процент на наклон може тракторот да работи, се применува досе-

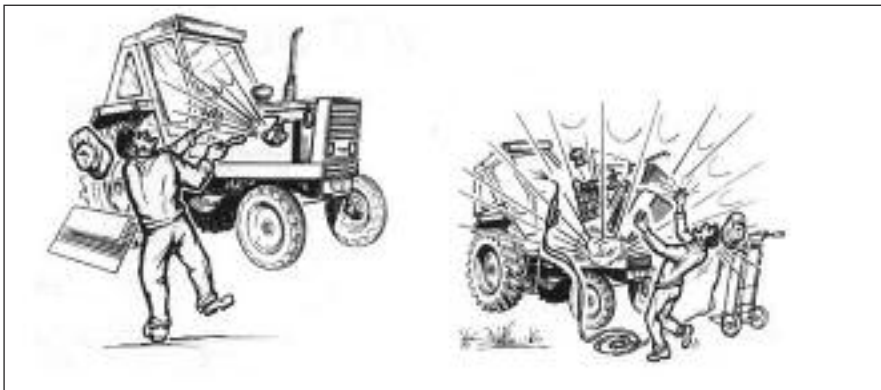
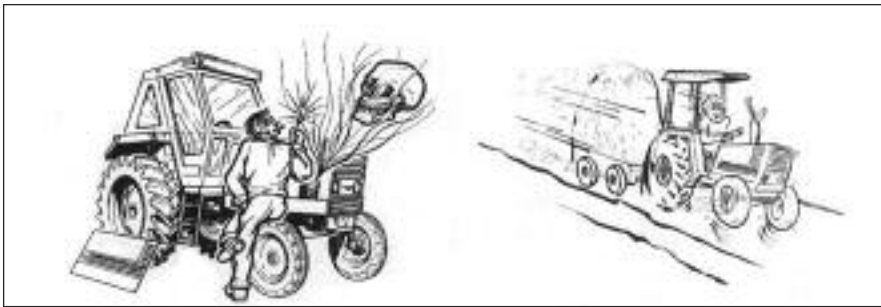
гашно утврдениот процент на наклон кој изнесува за тракторите со тркала 10%, а за тракторите гасеничари 20%. Дозволениот максимален наклон за работа е различен за различни работни операции.

За безбедност од пожари, за време на полнење на гориво не смее да се пуши или да се доаѓа до резервоарот со отворен пламен. Секое течење и истурање на гориво треба веднаш да се отстрани.

Изолацијата на електричната мрежа треба секогаш да биде исправна.

При извршување на работна операција, вршидба или слични работи на цевката за продуктите од согорувањето на горивото, треба да се стави уред за гаснење на искрите, кои претставуваат потенцијална опасност за појава на пожар.

Секој трактор мора да биде опремен со апарат за гаснење на пожар.



10.10. БЕЗБЕДНОСНИ МЕРКИ КАЈ ТРАКТОРОТ

Производителот или продавачот на трактори или земјоделски машини е должен со продадената машина да испорача упатство за ракување и одржување во кое, покрај останатото, треба да се укаже на опасните места како и на мерките и начинот на заштита, со кои се влијае врз отстранување на разни опасности.

За да можат да се спроведат мерки за безбедност при употребата, одржувањето и поправките на тракторот и земјоделските машини, со кои треба да се заштити работникот од постојните опасности, во упатството за ракување мора на истите да се укаже. Текстот мора да биде многу јасен и прецизен при укажувањето на опасностите и на мерките кои треба да се преземат со цел спречување на повредите. Тоа посебно се однесува за опасните места кои постојат на уредите кои мора да се регулираат за време на закачување на земјоделските машини за тракторот. Исто важи и за опасностите за време на регулација на растојанието меѓу тркалата на тракторот, како и за време на промените кои треба да се вршат на хидрауличниот систем на тракторот при закачување на други типови на машини.

На тракторот и на останатите земјоделски машини треба да се наоѓа уочливо, читко и трајно прицврстено предупредување, знаци за опасност и потребни упатства. Предупредувањето и потребните упатства треба да бидат на македонски јазик, а знаците за опасност логични и разбирливи.

Производителот на трактори или продавачот посебно мора на впечатливи места да постави трајни почетни прицврстени предупредувања и упатства, каде што ќе биде наведено:

- работниот број на вртежите на приклучните вратила;
- начинот на правилно закопчување и осигурување на приклучните машини;
- начин на прицврстување на заштитниот уред на карданското вратило.

При производство на тракторите, основна цел на секој производител е да се произведе колку е можно побезбеден трактор за возачот. Ако и возачот се придржува на наведените предупредувања, можностите да се случи несреќа се доведуваат на минимум.








Сл. 205 Трактор New Holland



ЗНАЧЕЊЕ	СИМБОЛ
<p>Препознавање на знаците за предупредување</p> <p>Овој знак поставен или залепен на тракторот означува сигурносно предупредување дека постои опасност од можни повреди.</p>	
<p>Разбирање на зборовите за предупредување</p> <p>Знакот за предупредување се проширува со поимот ОПАСНОСТ и ВНИМАНИЕ. При тоа поимот ОПАСНОСТ го означува местото или подрачјето со најголем степен на опасност.</p> <p>Предупредувачката налепница ОПАСНОСТ се користи на посебни места на кои постои опасност.</p> <p>Предупредувачката налепница со ознака ВНИМАНИЕ содржи општи мерки на внимание.</p>	
<p>Треба да се почитуваат сигурносните упатства</p> <p>Треба да се прочитат сите сигурносни упатства наведени во прирачникот за ракување, како и сите сигурносни ознаки што се ставени на тракторот. Сигурносните ознаки треба да се одржуваат во добра состојба. Оштетените ознаки или оние кои потполно се одлепени треба да се заменат со нови. Исто така ако некој дел се заменува со нов мора на потребното место да стои предупредувачка налепница.</p>	






<p>Спречување на случајно поместување на тракторот</p> <p>Никогаш не треба да се стартува моторот со помош на кратко спојување на приклучоците на електричниот задвижувач. За време на краткото спојување на нормалното електрично коло моторот се стартува и со вклучен степен на пренос.</p> <p>НИКОГАШ не треба да се стартува мотор кога возачот се наоѓа на земја, надвор од кабината. Стартувањето на моторот треба да се врши секогаш кога возачот е на своето седиште, претходно треба да се увери дали рачката од менувачот е во неутрална положба.</p>	
<p>Употреба на сигурносните појаси на правилен начин (ако постојат)</p> <p>Кај тракторите со заштитна рамка или кабина, секогаш треба да се користат сигурносни појаси, на тој начин се избегнуват опасностите од повреди во несреќни случаи (превртување на тракторот). Кај тракторите кои немаат заштитна рамка или кабина сигурносните појаси не треба да се користат.</p>	
<p>Потребна е грижа за добро проветрување на работното место</p> <p>Продуктите од согорувањето на горивото можат да предизвикат тешки, дури и смртоносни последици за здравјето на човекот. За време на работата на моторот во затворена просторија, одведувањето на продуктите од согорувањето треба да се врши со помош на продолжени цевки или црева. Ако не постојат цевки или црева, потребно е да се отворат вратите и прозорците на просторијата со цел да се овозможи нејзино проветрување.</p>	
<p>Внимателно треба да се вози тракторот</p> <p>Тракторот треба да се вклучи во работа откако сите сигурносни направи се поставени на пропишан начин. Пред тргнување со тракторот треба да се утврди дали некој се наоѓа во непосредна близина (при тоа посебно да се внимава на присуството на деца). Треба добро да се осигура видливоста. Брзината на движењето секогаш треба да се приспособи на условите на патот. За време на возење на тракторот во кривина, посебно да се внимава на предметите кои се влечат или се закачени за тракторот.</p> <p>Внимателно да се вози тракторот на терен со многу вдлабнатини, бразди и препреки кои можат да предизвикат превртување на тракторот. Никогаш тракторот не треба да се вози на работ на стрмен насип, бидејќи тој може да се сруши.</p>	

<p>Внимателно да се ракува со тракторот</p> <p>Поради невнимание или неправилно користење на тракторот може да дојде до непосредна несреќа. Несреќите треба да се избегнуваат само со преземање на следните мерки: Пред да се напушти тракторот, треба да се активира рачната кочница и рачката од менувачот да се стави во НЕУТРАЛНА положба (или паркирна положба ако постои).</p> <p>Кога се стартува моторот потребно е да се провери дали некое лице се наоѓа во близина на тракторот. Кога тракторот е во движење никогаш не треба да се качува или симнува од него. Кога се остава тракторот без надзор, треба да се активира рачната кочница и рачката од менувачот да се стави во неутрална положба или паркинг - положба, потоа треба да се спушти приклучната машина на земја, да се изгасне моторот и да се извади клучот од бравата.</p>	
<p>На тракторот не треба да се примат совозачи</p> <p>На тракторот може да биде само возачот. Не треба се примат совозачи. Доколку друго лице се вози на тракторот, може да се повреди од удари на страни тела или може да падне од тракторот. Исто така може да му пречи на возачот за време на возењето, на тој начин ја загрозува работната сигурност.</p> <p>Ако од страна на производителот тракторот е опремен со совозачко седиште, тогаш може да се користи и совозач на тракторот.</p>	
<p>Сопирање на работата на тракторот</p> <p>При сопирање на тракторот, треба да се исклучи моторот од работа, да се подигне рачната кочница, да се постави паркинг - блокадата (ако постои), да се извади клучот од контакт - бравата и да се заклучат вратите на кабината. Под тркалата да се стават подметнувачи. Никогаш не треба ако работи тракторот да се остави без надзор. За време на возењето никогаш не треба да се напушта кабината.</p>	
<p>Не треба да се гледа во радарскиот сензор</p> <p>Радарскиот мерач на брзината (ако таков е вграден кај тракторот) емитува микробранови сигнали. При вообичаено користење тој не произведува никакво штетно дејство. Но без разлика на нискиот интензитет на зрачење, не треба да се гледа директно во мерниот уред додека истиот е во работа, со тоа се заштитуваат очите.</p>	

<p>Потребно е правилно да се ракува со горивото - избегнувајте пожар</p> <p>Внимателно треба да се ракува со горивото бидејќи е лесно запаливо. За време на полнење на резервоарот со гориво забрането е пушење и мора да се внимава да во близина не постои некој отворен пламен или извор на искрење. Пред да се полни резервоарот со гориво треба да се спре работата на моторот. Пожарот се спречува и со редовно чистење на тракторот од нечистотии и остатоци на масло. Ако за време на полнењето на резервоарот истече гориво, веднаш треба да се избрише.</p>	
<p>Подготовка за итни случаи</p> <p>Возачот треба да е подготвен во случај на пожар. Потребно е секогаш во кабината на тракторот да постои кутија за прва помош и апарат за гасење на пожар. Во близина на телефонот обавезно да се чува телефонот на лекарот, брзата помош, болницата или против-пожарната служба.</p>	
<p>Носење на заштитна опрема</p> <p>Возачот додека работи треба да носе облека која одговара на неговото тело и соодветна сигурносна опрема. Предолго изложување на бука може да предизвика оштетување или загуба на слухот. Треба да се користат заштитни слушалки или чепови за уши ако постои опасност од бука. За време на работата возачот не смее да користи слушалки за слушање радио или музика.</p>	
<p>Избегнување допир со пестициди</p> <p>Ниту затворената кабина не заштитува од вдишување на опасни пестициди. Ако во упатството за употреба на пестицидите стои задолжителна употреба на заштитна маска, тогаш истата треба да се носи во кабината. Ако се напушта кабината, мора да се носи заштитна опрема која е пропишана од производителот на пестициди. При повторно влегување во кабината опремата треба да се соблече и да се стави во затворена кутија надвор од кабината или во посебна пластична вреќа. Пред влегување во кабината, треба да се исчистат чевлите или чизмите од почва или друг материјал, кои можат да дојдат во допир со пестицидите.</p>	


<p>Подалеку од ротирачки уреди</p> <p>Невниманието во просторот каде што се вртат оски и вратила може да дојде до тешки повреди, па дури и до смртни случаи. Треба да се внимава дали заштитниците се поставени на пропишан начин околу вратилата.</p>	
<p>Треба да се користат сигурносни светла и опрема</p> <p>Треба да се спречат судирите со другите учесници во сообраќајот со тракторите кои бавно се движат со дополнителна опрема или со закачена приколка. За време на возењето треба да се следи сообраќајот на возилата кои се движат, особено на кривини и треба да се употребуваат покажувачите на правецот. Треба да се почитуваат локалните прописи во врска со користењето на светлосните уреди. Светлосните уреди и ознаките треба да се одржуваат секогаш чисти.</p>	
<p>Сигурен превоз на тракторот</p> <p>Ако дојде до некоја неисправност на тракторот, најдобро е да се транспортира со посебна приколка. Тракторот треба добро да се прицврсти со помош на синџири со носач. Пред да се крене тракторот во приколката треба да се провери дали капакот на моторот е добро затворен и дали вратите и прозорците се добро затворени. Ако тракторот се влечи од друго возило не смее да се пречекори брзината на движење од 10 km/h.</p>	
<p>Извлекување на заглавен трактор</p> <p>За време на извлекувањето на заглавен трактор може да дојде до опасности како превртување на заглавениот трактор назад. Најдобро е на почетокот да се проба да се извлече заглавениот трактор назад. Претходно треба да се откопа калта зад задните тркала и да се постават штици со цел да се добие цврста подлога и треба тракторот полека да се влече напред. Ако е можно, најдобро е да се исчисти калта околу сите четири тркала и полека да се влече напред.</p>	
<p>Сигурност за време на сервисни работи</p> <p>Тракторот за работа треба да е чист и сув. Работите околу подмачкувањето, одржувањето и регулирањето треба да се извршуваат само кога тракторот е во мирување. При тоа треба да се внимава рацете, нозете, парчиња од облека да не дојдат во опасното подрачје на подвижните погонски делови. Моторот треба да се исклучи, да се извади клучот од бравата и да се дозволи моторот да се олади. Ако постојат неисправности на тракторот треба да се отстранат сите наслагы од масло или други нечистотии.</p>	

<p>Пред заварување или згревање треба да се отстрани бојата</p> <p>Треба да се избегнува отровна пара и прав. Опасното подрачје настанува кога бојата се загрева поради заварување или загревање. Пред да се изврши која било од овие операции треба претходно бојата да се отстрани. Отстранувањето на бојата од местото кое треба да се загрева треба да се отстрани во круг од најмалку 100 mm. Ако не е можно да се отстрани бојата, треба да се користи одобрен респиратор пред загревањето или заварувањето.</p>	
<p>Внимавајте ако цевките пропуштат</p> <p>До колку постојат пукнатини во цевките од масло и гориво под притисок, немојте да ги допирате со рака. Може да дојде до поткожно впрскување на маслото и горивото.</p>	
<p>Да се избегнува отварање на уредот за гориво под висок притисок</p> <p>Горивото кое е под притисок, а што останува во инсталацијата за гориво може да предизвика повреда. Не треба да се одвртуваат или да се обидува да се поправаат цевките од пумпата со висок притисок до прскалката. Поправката може да ја вршат само обучени лица.</p>	
<p>Опремата мора да се складира на сигурно место</p> <p>Несоодветно складирана опрема како што се: двојните тркала, наплатките или предните товарачи можат да се превртат или да паднат и да предизвикаат тешки, па дури и смртоносни повреди. Затоа треба дополнителната опрема којашто се складира добро да се прицврсти. До нив е забрането пристап на деца и неовластени лица</p>	
<p>Сигурно сервисирање на системот за ладење</p> <p>Нагло испуштање на течноста која е под притисок од ладилникот може да предизвика сериозни изгореници. Треба да се исклучи моторот. Потоа се чека моторот да се олади, па дури тогаш се одвртува капачето од експанзискиот сад.</p>	

<p>Правилно да се затегнат завтките на тркалата</p> <p>Треба внимателно да се затегнат сите завртки на сите тркала со потребниот момент.</p>	
<p>Спречување изгореници од киселина</p> <p>Сулфурната киселина во електролитот кој се става во акумулаторот е отровна и многу силна течност која може да направи дупка во облеката, да ја иритира кожата, а млазот од киселината ако дојде во допир очите, лицето може да ослепи. Мора да се почитуваат мерките за претпазливост при полнење на акумулаторот:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Да се носи заштита за очите и гумени ракавици 2. Да се избегнува вдишување на пареа од киселината 3. Да не се разлива електролитот 	
<p>Тракторот треба сигурно да е потпрен</p> <p>Ако на тракторот се врши некоја интервенција мора претходно да се спушти приклучокот на земја. Ако се работи за подигнат трактор, претходно треба добро да се провери дали е добро потпрен и осигуран. За потпирање не треба да се користат дрвени блокови, цигли или друг материјал кој под оптоварување може да попусти. Никогаш не треба да се работи под тракторот ако е подигнат само со дигалка.</p>	
<p>Сигурно сервисирање на предниот погон</p> <p>Кога одредени работи мора да се извршуваат на тракторот со преден погон со поткренати задни тркала и со вклучен степен на пренос, во тој случај треба да се поткренат и предните тркала и правилно да се осигурат. При пречки на електричниот уред, хидрауличниот систем или менувачот, предниот погон може да се вклучи случајно, дури и кога прекинувачот е во положба - исклучено. Во тој случај тракторот може да почне да се движи ако предните тркала не се поткренати.</p>	
<p>Сигурно сервисирање на пневматиците</p> <p>Сериозни и смртоносни повреди можат да настанат при експлозија на пневматикот или делови на наплатката. Монтирањето на пневматиците треба правилно да се изврши.</p> <p>Секогаш треба да се одржува пропишаниот притисок во пневматиците. Пневматиците не треба да се загреват или да се вршат заварувачки работи во нивна близина. Загревањето на пневматиците може да доведе до експлозија, бидејќи во тој момент расте притисокот во пневматикот. Потребно е секојдневно да се проверува состојбата на пневматикот.</p>	

<p>Сигурно сервисирање на пневматиците</p> <p>Сериозни и смртоносни повреди можат да настанат при експлозија на пневматикот или делови на наплатката. Монтирањето на пневматиците треба правилно да се изврши.</p> <p>Секогаш треба да се одржува пропишаниот притисок во пневматиците. Пневматиците не треба да се загреват или да се вршат заварувачки работи во нивна близина. Загревањето на пневматиците може да доведе до експлозија, бидејќи во тој момент расте притисокот во пневматикот. Потребно е секојдневно да се проверува состојбата на пневматикот.</p>	
<p>Мерки на внимателност за да се избегне превртување</p> <p>Не треба да се вози тракторот на места каде што може да се лизне или да се преврти. Треба да се внимава на дупки, камења во почвата и на други скриени опасности. Ако е можно да се избегнуваат вакви ситуации.</p>	

Производителите на трактори и земјоделски машини се должни да стават соодветни стандардни симболи за предупредување на опасности при работата, во вид на налепници со соодветна боја на одредени места. Корисниците на трактори се должни овие налепници со симболи да ги чуват од оштетување. Списокот на забрани, препораки и обврски мора на видно место да се истакне во кабината на тракторот. Во понатамошниот текст се прикажани примери за примена на симболите за предупредување на тракторот John Deere 6520, 6620, 6820, 6920, и 6920 S.

<p>Предупредувачки знаци</p> <p>На поважни места кај тракторот се стават предупредувачки знаци кои упатуваат на опасност. Видот на опасноста од повреда се прикажува со слика ставена во триаголник. Втората слика информира како може да се избегнат повредите со правилно постапување. Овие предупредувачки знаци, чие место на поставување, како и кусиот текст на објаснување, се објаснети во продолжението.</p>	
--	--

<p>Прирачник за ракување</p> <p>Овој прирачник за ракување содржи важни напомени за сигурна работа на тракторот. Заради избегнување на несреќи потребно е да се обрне внимание на сите сигурносни упатства.</p>	
<p>Превоз на лица</p> <p>На совозачот му е дозволено возење само на предвиденото совозачко седиште, да при тоа не му пречи на возачот во неговата прегледност.</p>	
<p>Далечинско користење на хидрауличните команди</p> <p>За време на користењето на копчињата за далечинско командување, лицето не треба да биде во близина на хидрауличниот ситем туку треба да командува од страна.</p>	
<p>Радарски уред</p> <p>За да се избегне оштетување на очите, не треба да се гледа директно во површината на вклучениот радарски уред.</p>	
<p>Резервоар за компримиран воздух за кочење</p> <p>Резервоарот за компримиран воздух е под притисок. Отстранување и поправки на резервоарот може да врши само овластен сервис.</p>	
<p>Затегнување на завртките на тркалата</p> <p>Треба завртките на тркалата рамномерно да се затегнат со пропишан вртежен момент.</p>	

10.11. БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ТРАКТОРСКИ АГРЕГАТ ЗА ОРАЊЕ

Општите мерки за безбедност при агрегатирањето на тракторот со плуг се состојат во следното:

Агрегатирањето, односно приклучувањето на плугот и други приклучни машини за тракторот се врши со дозвола на раководителот за механизација. Агрегатирањето го врши обучено лице (трактористот). Механизмот за приклучување на тракторот мора да биде проучен од трактористот и од помошниот работник (редоследот и начинот на приклучување на тракторскиот агрегат).

При движење на тракторот назад, со цел да го приклучи плугот, помошното лице треба да стои од страна, а не зад тракторот. Помошното лице со сигнал му помага на трактористот да се доближи што поблиску до плугот. За сигнализација трактористот и помошното лице се договараат претходно. Трактористот мора внимателно да го вози тракторот за време на приклучувањето. При тоа, треба да користи помал степен на пренос и треба да биде спремен во секој момент да го сопре тракторот.

По завршеното приклучување, плугот треба да го осигура од самооткачување. Забрането е секакво стоење на хидрауличниот систем на тракторот, било тоа да е при агрегатирањето, работата или при транспорт.

Лостовите на хидрауличниот систем на тракторот треба правилно да се приклучат во соодветните точки за приклучување на плугот, на начин како што предвидува производителот на плугот.

- За време на приклучувањето на плугот за лостовите од хидрауличниот систем на тракторот треба да се користат ракавици.

- По приклучувањето на плугот, хидрауличниот систем, треба полска да се подига во максимална транспортна положба, потоа треба плугот да се спушта со цел да се провери исправноста на приклучувањето.

- Носените плугови или други приклучни машини подигнати во транспортна положба не смеат да се поместуваат на страна во однос на надолжната оска на тракторот повеќе од 20 mm.

- Вртењето на тракторот со носен плуг се врши само при потполно подигнат плуг.

- За време на транспорт или со поминување од едно до друго работно место со носени плугови, хидрауличниот систем мора да го подигне плугот и работните тела на плугот мора да бидат на висина од 300 mm од подлогата.



Сл. 206 Тракторски агрегат за орање

Општи мерки за безбедност при користење на хидрауличниот систем на тракторот се состои од следното:

- Пред почеток на работата трактористот е должен да ја провери исправноста на хидрауличниот систем (состојбата на врските, нивото на хидрауличното масло во резервоарот, затегнатоста на спојните места и др.).

- При агрегатирање на тракторски полуносени и влечени плугови (машини), долните лостови од хидрауличниот систем треба да се фиксираат на начин како што е пропишан во упатството на производителот.

- Забрането е горниот лост да се користи за влечење на плуговите.
- Работникот, ниту еден момент не смее да се најде под подигнат плуг (машина).

- За време на поправки или регулирање на плугот кој е агрегиран за тракторот, задолжително под него треба да се стави подметнувач.

- За време на спуштањето на плугот (машината) во работна положба, како и при ставање во транспортна положба, никој не смее да се наоѓа на плугот (машината) или во непосредна близина на неа т.е. на оддалеченост од најистурениот дел од плугот (машината).

Покрај напред наведените мерки, битни се уште две мерки:

- Во зоната на работниот зафат и вртењето на плужното тело кај плуговите обрнувачи е забрането доближување во близина на плугот.

- Чистењето на плугот е дозволен со посебен прибор (стругач). Чистењето на почвата од плужното тело е дозволено само ако плугот е спуштен на земја.



Сл. 207 Несреќа при работа со трактор при орање со плуг обрнувач

10.12. БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО МАШИНИТЕ ЗА ЃУБРЕЊЕ

Минералните ѓубрива содржат отровни хемиски средства, па е потребно да се преземат посебни мерки за безбедност при работата. Пред почетокот на работата работниците треба да бидат запознаени со степенот на отровното дејство на поединачните видови ѓубрива. Работниците мора да носат безбедносна облека, а откриените делови на кожата треба да бидат премачкани со заштитна маст. Рацете се заштитуваат со заштитни ракавици.

Ѓубрето кое се пренесува до работното место треба да биде добро спакувано во вреќи или во херметички затворени лимени сандачи.

Дистрибуцијата на ѓубривата со машини кои се снабдени со апарат од центрифугален тип не треба да се врши на силен ветер (горната граница на брзината на ветерот е 5 m/s), при што пожелно е полнењето на сандакот и движењето на агрегатот да се врши во правец на движењето на ветерот. Ако ѓубрето се аплицира под површината на почвата во тој случај може да се врши и при посилен ветер.



Сл. 208 Ѓубрерастурачка за вештачко ѓубре

Речиси сите минерални ѓубрива се хигроскопни, особено ѓубривата во прав, па при висока влажност на воздухот се создаваат грутки, кои го отежнуваат движењето во сандакот и ракувањето и работата со машината за ѓубрење. Затоа при секое полнење на сандакот треба да се изврши преглед и евентуално ситнење на грутките.

Минералните ѓубрива по правило се чуваат, во соодветна амбалажа (книжни или пластични вреќи) и тоа во слоеви од најмногу 2 м. Минералните ѓубрива во растворена состојба се чуваат во посебни магацински простории, на подлога од штици, кои од подот на магацинот треба да бидат подигнати најмалку 15 см за да има просторот добра вентилација. При складирањето на ѓубривата и примената на безбедносните мерки при ракување се применуваат упатствата на производителот.

Минералните ѓубрива во растурена состојба од магацините до местото на употреба мора да се пренесуваат со превозно средство кое е заштитено од истурање. Ако се пренесува во камиони со отворени сандаци, односно приколки, ѓубрето мора да се покрие со непропусливо платно или од друг материјал. Минералните ѓубрива, кои содржат примеси од отровни хемиски материји мора да се транспортираат во херметички затворени лимени сандаци, кои се опремени со сигурносна рачка. При работа со минералните ѓубрива, а посебно со ѓубривата кои содржат отровни хемиски материји, не смее да се ангажираат работници со оштетена кожа или отворени рани на лицето, рацете или нозете, односно со други здравствени оштетувања. При работа со калциум цијанамид е забрането конзумирање на алкохол.

Елементите на машината кои служат за расфрлање на ѓубрето треба да бидат осигурани од меѓусебно допирање. Веруваме дека е постигната сигурност кога:

- Деловите кои се непрекинато поврзани со шасијата ја наткрилуваат траекторијата на елементите за расфрлање. За тоа важи растојанието: најмалку 200 mm за ротирачките елементи, најмалку 50 mm за осцилирачки елементи за расфрлање на ѓубрето до точката на составните делови, кои во работна положба (h) на растурачот на минерално ѓубре се наоѓат многу до 1500 mm над површината.

- Кај кружните елементи за расфрлање на ѓубрето, лопатките на дисковите не треба да штрчат повеќе од 30 mm од висината на дискот, кај останатите елементи за расфрлање лопатките не треба да го поминуват работ на дискот.

- Кај елементите за расфрлање кои во работна положба на машината се поставени на висина од 1500 до 2500 mm од подлогата, треба да се постави еден одбојник под самите апарати за расфрлање. Овој одбојник во хоризонтала треба да е оддалечен до 100 mm, а во вертикала 200 mm од самиот апарат за расфрлање на ѓубрето.



Сл. 209 Несреќа при работа со машина за растурање на течна и минерално ѓубриво

Елементите на машината кои служат за расфрлање на ѓубрето треба да бидат осигурани од меѓусебно допирање. Веруваме дека е постигната сигурност кога:

- Деловите кои се непрекинато поврзани со шасијата ја наткрилуваат траекторијата на елементите за расфрлање. За тоа важи растојанието: најмалку 200 mm за ротирачките елементи, најмалку 50 mm за осцилирачки елементи за расфрлање на ѓубрето до точката на составните делови, кои во работна положба (x) на растурачот на минерално ѓубре се наоѓат многу до 1500 mm над површината.

- Кај кружните елементи за расфрлање на ѓубрето, лопатките на дисковите не треба да штрчат повеќе од 30 mm од висината на дискот, кај останатите елементи за расфрлање лопатките не треба да го поминуват работ на дискот.

- Кај елементите за расфрлање кои во работна положба на машината се поставени на висина од 1500 до 2500 mm од подлогата, треба да се постави еден одбојник под самите апарати за расфрлање. Овој одбојник во хоризонтала треба да е оддалечен до 100 mm, а во вертикала 200 mm од самиот апарат за расфрлање на ѓубрето.

10.13. БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО МАШИНИТЕ ЗА СЕИДБА, САДЕЊЕ И РАСАДУВАЊЕ

На самата машина, како и во упатството за ракување, треба да се укаже на опасните места во резервоарот, кои можат да се јават за време на работата на сеалката. Треба да се осигураат опасните места на кои може да дојде до гмечење или пресечување во подрачјето на рачките на капаците на резервоарот за семе.

Кога сеалката е во транспортна положба, маркерите и нивните носачи мора да се постават, прицврстат во таква положба да не можат да излегуваат од бочните габаритни мерки на сеалката.

Платформата која служи исклучително за полнење на резервоарот, мора на сеалката и во упатството за ракување да се означи. За време на работата на сеалката не смее да се користи, или пак треба така да се изведе што за време на работата на сеалката да не може да се користи.

Ако сеалката работи во агрегат со некоја машина за обработка на почвата, во тој случај мора да биде обезбедено опслужување на сеалката. За безбедно опслужување на сеалката може да се користат посебни поставени стази или газилишта. Во опслужување се смета и отворањето и затворањето на капакот од резервоарот.



Сл. 210 Сеалка

Кај сеалките за прецизна сеидба каде што погонските делови се вртат за време на движењето на сеалката, треба да се заштитат ако се поставени од надворешната страна на машината.

Кај сеалките со променливи секции од надворешната страна може да се монтира само оној погон кој е заштитен.

Пред почетокот на работата сеалката треба детално да се прегледа и по потреба се затегнуваат поделните склопови и работни елементи.

Ако за време на сеидбата е потребно да се врши контрола врз работата на апаратите и другите делови на сеалката, работникот мора да се наоѓа само на местото што е предвидено за стоење или седење, кое мора да биде прописно заштитено.

Не е дозволено да се врши одгушување на внесувачите на семе од насобрана трева или растителни остатоци, со нозе, раце или други предмети во текот на работата на сеалката.

При поставување во транспортна положба и при префрлање на маркерите задолжително треба да се осигура од паѓање со поставување на сигурносните клинови или на друг начин.

Растојанието што го достигнува должината на маркерот никој не смее да го нарушува, т.е. никој не смее да се наоѓа во близина на зафатот на сеалката, за да не ги зафати и удри некој дел.

Помошните работници кои работат на технолошкото послужување на сеалката за полнење со семе мора да бидат запознаени со опасностите и мерките за безбедност при работа со запрашено семе.

Семето кое е третирано со хемиски средства - се внесува директно во сандакот на сеалката, а ако внесувањето е рачно задолжително е употреба на ракавици.

Семето кое е третирано со препарати, а е останато во сандакот, треба да се извади од сеалката и не смее да се употребува за исхрана на луѓето или животните.

Кај сеалките чија висина на полнење на сандакот е над 1,5 m, потребно е да има поставено скали со делови за движење при полнење.

Полнењето на сандакот со семе кај сеалките со поголем работен зафат кои имаа одделни секции не смее да се врши додека машината не застане.

Кај машините за садење каде што се врши рачно внесување, сите опасни места во подрачјето на движењето на рацете на човекот кое ја опслужува машината треба да се осигурат. Треба да се предвидат наслонувачи за нозете на работниците кои треба да бидат така изведени што за време на работата нема да дојде до лизгање на нозете. На машината и во самото упатство за ракување треба да се укаже дека возењето на овие машини, со исклучок за време на садење, односно ставање на расад е забрането. Кај машините за садење кои имаат автоматско внесување треба да се осигурат погонските елементи од надворешната страна на машината.

Возењето кај расадосадачката е дозволено само за време на расадување на растенијата, и тогаш треба да се користат предвидените места за таа намена.

Во текот на расадувањето на расад, тракторот треба да има придушувач на звукот (ауспух) вертикално насочен.

На расадосадачката на која се наоѓаат работници треба да има звучен сигнал со кој работниците ќе го известуваат возачот на тракторот по потреба да застане.

При вртење на расадосадачката, работниците може да останат на седиштата под услов ако возачот го намали движењето на тракторот и треба внимателно да ракува со механизмот за подигање на тракторот.

За време на ставање на расадот во машината, тракторот треба да биде изгаснат, а за време на транспортот, на машината не смее да се наоѓа никој.

10.14. БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО МАШИНИТЕ ЗА ЗАШТИТА НА РАСТЕНИЈАТА

Како што е познато, во машини за заштита на растенијата спаѓаат главно разни видови прскалки и запрашувачи, како и аеросолни генератори и машини за дезинфекција.

Прскалките и запрашувачите се подвижни машини во агрегатот со трактор, па општите мерки за безбедност на возачот и помошниот работ-

ник се слични со мерките кои се објаснети кај агрегатот за обработка на почвата, сеидба и ѓубрење. Посебен проблем е тоа што се работи со препарати кои со едно име се нарекуваат пестициди. Отровни се за луѓето и животните, поради што нивниот начин на чување и примена е регулиран со посебни законски прописи.

Магазините за хемиските средства мораат да бидат одалечени од станбените објекти. Во магазините за хемиските средства мора да се одржуваат микроклиматските услови, предвидени од производителот. Во магазинот мора да работи само овластено лице. Пестицидите се доставуваат до работниот агрегат во оригинална амбалажа со налепница на која се напишани податоци за дозволата и условите за употреба, хемискиот состав и начинот на употреба.

Резервоарите, цевководите и прскалките работат под притисок на пумпата, па мораат да бидат осигурани така што лицата што работат со нив да не бидат изложени на опасност. Резервоарите мора да бидат снабдени со сигурносни вентили, со ознака за дозволения притисок во бари и капацитетот во литри. На пумпата мора да има ознака за дозволения притисок.

Пред секоја употреба потребно е да се прегледаат сите делови и склопови, бидејќи неисправни делови со пукнатини, корозија и други нечистотији не смеат да се користат.

Садовите во кои се подготвуваат растворите на пестицидите не смеат да се употребуваат за друга намена.



Сл. 211 Прскалка

Растворите на пестицидите се подготвуваат во она количество кое може да се потроши во текот на денот. Вишокот на раствор мора да се чува во обележана амбалажа. Подготовката и евентуалното истекување на растворот не смее да се врши во близина на бунар и непроточна вода.

За работа со агрегат за прскање и запрашување работниците треба да имаат работна облека, гумени ракавици, гумени чизми и заштитник за лице. Оштетените заштитни средства (дупнати и искинати) мораат да се заменат. За време на работа со пестициди не смее да се пуши, пие и јаде. Работата со прскалките и запрашувачите не е дозволена при силен ветер и сл.

Ако работникот во текот на работата почувствува тегоби мора веднаш да се упати на лекарски преглед.

Повеќе од пестицидите се отров за човекот и домашните животни. Поради тоа е потребно сите оние кои ракуваат со нив да ги познаваат нивните својства и мерки како и да знаат да укажат неопходна прва помош при труење. Затоа возачите со машини за примена на пестициди при користење мораат да се придржат на правилната хигиенско-техничка безбедност при работа.

Денес, а уште повеќе во иднина мора, поради повеќекратни третирања, мора да се води сметка за примената на пестициди како можност за загадување на околината. Од друга страна, се појавуваат нови подрачја за употреба на хемиски средства на пр: како регулатори на растење, намалување на количеството на цвет, проредување на плодови, кинење на листови и т.н.

Ако пестицидите правилно се употребат во вистинско време и на прав начин во пропишани дози и концентрации ако правилно се постапува со неупотрбливите средства и амбалажа, тие нема да бидат опасни за здравјето на човекот, културните растенија и корисните организми, ниту ќе учествуваат во загадувањето на околината. Поради тоа се констатира дека работниците кои учествуваат во процесот на примена на пестицидите треба секогаш да се обучуваат, бидејќи тоа е процес што е опасен за човекот. Ако лицето стручно оспособено, ако совесно приоѓа во подготовката и изведување на процесот на примена на пестицидите и ако лицето ги спроведува сите безбедносни мерки, незгодите ќе бидат сведени на минимум, и ако до нив дојде, нема да има сериозни последици.

Сите информации: големина на ризик, мерки на сигурност и прва помош се наведени на етикетата која се наоѓа на амбалажата на пестицидите. Според тоа, за успешна и сигурна употреба на пестицидите треба внимателно да се прочита упатството на етикетата на амбалажата. Ова е многу важно бидејќи често се употребуваат голем број препарати,



Сл. 212 Несреќа при работа со прскалка

па тешко се паметат поради специфичноста на упатството за употреба, сигурноста и мерките на прва помош за сите пестициди. Дури и ако е некое средство веќе употребено, етикетата треба повторно да се прочита бидејќи може својствата на препаратот, а со тоа и упатството, во меѓувреме да се променат.

Не треба да се употребуваат препарати кај кои се изгубила или оштетила етикетата, па не може да се утврди за кое средство се работи. Средствата за заштита на растенија треба секогаш да се користат само во дози и начин што е назначен во упатството за употреба. Погрешно е да се зголеми дозата со намера да се постигне подобро дејство на препаратот, поголемо количество штетно делува на растенијата, почвата и околината.

Корисниците кои сакаат повеќе информации за токсикологијата и сигурноста при употреба на пестицидите може да најдат на етикетата на амбалажата, може и бесплатно да се добијат од производителот на пестициди сите барани податоци. Техничките податоци кои може да се добијат од производителот, даваат повеќе податоци за токсикологија на пестициди отколку етикетата на амбалажата.

Истражувањата покажуваат дека работниците кои непосредно работат во процесот не можат потполно да го избегнат дејствувањето на пестицидите бидејќи го аплицираат на третираната површина. Не постои идеално хемиско средство кое би делувало само на штетни инсекти, микроорганизми, а кое истовремено би било безопасно за човекот.

При работа со пестициди никогаш не се доволно внимава. И најмало невнимание, грешка во ракување, случајност, збунетост, може да доведе до труење, но не ретко со фатален исход.

Како и сите други отрови и пестицидите според степенот на опасност т.н. просечна смртна доза, се поделени на четири групи:

Во Група 1 се најопасните отрови, во Група 2 опасни, во Група 3 малку опасни, а во Група 4 најмалку опасни.

Во која група на отрови спаѓаат пестицидите, може да се види веќе по ознаките на амбалажата.

Хемиските средства за заштита на растенијата од болести и штетници и хемиските средства за уништување на плевелите и штетните треви за здравјето на човекот и животните мора да се сместат во посебен магацин или во посебен магацински процоршто е одвоен од другите простории во кои се сместени материјали, а посебно во кои се сместени човечка и сточна храна.

Правилата за складирање, чување и ракување со хемиски средства се однесуваат и на складирање на минералните ѓубрива кои содржат отровни примеси. Хемиските средства мора да се чуваат во оригинална амбалажа, на која мора да постои налепница (декларација) со податоци: за издадена дозвола за пуштање во промет на средствата за заштита на растенијата, за начинот на пакување и контрола на квалитетот на тие средства.

Табела 25. Групи на отровност на пестицидите и начин на обележување на амбалажата

Група	Боја на букви	Боја на подлога	Нацртан знак и натпис
1 група	бела	црна	Глава на мртовец отров
2 група	црвена	бела	Глава на мртовец отров
3 група	црна	жолта	отров
4 група	сина	бела	внимание

Ако од амбалажата за време на транспортот или во магацинот исчезне налепницата, или е нечитлива, хемиските средства од таквата амбалажа насмеат да се издаваат за употреба додека не се утврди нивниот состав. Ако не може да се утврди составот на хемиските средства, таквото средство мора да се уништи.

При ракување со хемиските средства и при нивната употреба мора да се постапи по упатството на производителот на хемиското средство.

Машините за употреба на хемиските средства (прскалки, запрашувачи, садови под притисок, цевководи, пумпи, оросувачи и сл.) мора

да бидат така конструирани што работникот кој со нив работи ќе биде максимално заштитен од опасности за здравјето и животот. Тие машини мора да имаат прописна опрема, редовно да се одржуваат, а по секоја работа прописно да се конзервира.

Ракувањето со хемиски средства со голи раце е забрането.

По секое полнење на машината со хемиски средства мора да се исчисти хемиското средство кое е на неа истурено. Садовите во кои се подготвува растворот не смее да се употребува за други намени.

Хемиските средства за употреба не смеат да се подготвуваат на температура поголема од 30°C. Тие треба да се подготвуваат во она количество кое може да се употреби во текот на работниот ден. Останатиот раствор на хемиски средства треба да се уништи или чува во обележана амбалажа и да се тргне од дофат на неовластени лица.

Пред употреба на хемиските средства на поголеми површини мора да се преземат мерки за предупредување за опасност од труење, и тоа со известување на работниците кои работат на соседните парцели, известување на жителите со цел затворање на стоката, пчелите и сл.

На влезот на површината на парцелата која е третирана со отрови мора да се истакне натпис: „Забранет пристап - затруена површина“, со ознака за денот на третирање. По завршување на опасноста, предупредувањето мора да се тргне. Ваквата заштита мора да се примени и при поставување отровни мамки за уништување на растителните штетници.

Со хемиски средства не смее да се работи при силен ветер. Прскањето, запрашувањето, односно замаглување со хемиските средства при слаб ветер може да се изведува само во правец на дување на ветрот.

Празната хартиена или пластична амбалажа во која се наоѓале отровните хемиски средства мора да се запали, празната лимена или стаклена амбалажа да се згмечи, односно да се скрши, а потоа да се закопа. Амбалажата не смее да се уништи или закопа во близина на бунар или неистечна вода.

Работниците кои работат со хемиски средства за време на работата мора да се опремени со лични заштитни средства од штетното дејство на хемиските средства.

Ракавиците при употребата мора да се навлечат преку краевите на ракавите од заштитната облека. При употреба на гумени чизми ногавиците на заштитната облека мора да се навлечат преку чизмите. По завршувањето на работата, ракавиците и чизмите мора да се измијат со чиста вода и сапун.

Во текот на работата работниците треба често да ја плакнат устата со соодветни средства за дезинфекција, а задолжително пред јадење, пиење и пушење.

10.15. БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО МАШИНИТЕ ЗА ПРИБИРАЊЕ НА ФУРАЖНИТЕ КУЛТУРИ

Машините за балирање на сено и слама мора да бидат изработени така што со нив може да се ракува без опасност од удари од рачните лстови или од паѓање во отворот на апаратите за дотур на сено или слама, односно во просторот во кој работи клипот. Заради избегнување на ваквите опасности, апаратот за балирање мора да има силен капак, цврсто споен, така што не може да се симне. Капакот може да биде изработен на преклоп, но така што неговиот дел зад отворот од страната од која влегува сеното или сламата не биде на преклоп. Тој капак мора да ги исполнува следниве услови:

- да го поминува механизмот за дотур на сено и слама со најмалку 10 cm од страните;
- евентуалниот отвор нема потреба, се подразбира да не е поширок од 5 cm ;
- растојанието меѓу него и горниот страничен раб на отворот да биде толкаво што непречено ќе може да влегува сеното и сламата;

Заради безбедност на работникот од зафаќање со механизмот за влечење на сеното и сламата во отворот или механизмот за врзување, мора да бидат исполнети следниве услови:

- горните странични рабови на отворот мора да бидат најмалку 30 cm над механизмот за влечење на сеното, односно сламата во отворот;
- отворот за уфрлување на иситнетото сено или слама да е снабден со соодветен капак, ако надворешните страни на отворот не овозможуваат контрола во работата на механизмот за влечење на сеното, односно сламата во отворот;

- механизмот за внесување, врзување и исфрлање на балата да се наоѓа внатре во оградата која овозможува увид во работата на механизмот. Оградата мора лесно да се отвора и во текот на работата не смее да се симнува, а кога е отворена мора да биде потпрена. Отворите на оградата не смеат да бидат пошироки од 3 cm;

- механизмот за балирање да има уред за вклучување, на поопасните места односно исклучување, кој е функционално поврзан со оградата, така што механизмот не може да се стави во погон се додека оградата е отворена;

- иглите за врзување на балата да се лесно пристапни за вовлекување, а подвижните делови на механизмот во близина на иглите да се покриени со заштитен капак;

- секоја игла за врзување на балите низ должината на својот од мора да е обвиена со соодветен заштитник од едната страна. Ако при

мирување на иглата, растојанието помеѓу врвот на иглата и каналот е поголемо од 2 cm, иглата мора од другата страна да е обвиена со соодветен заштитник, така што ушите на иглата ќе останат слободни.

Косачките, пресите и силажните комбајни, сочинуваат таков состав на агрегат со трактор, на кој треба да се посвети посебна внимание во безбедност при работа. Во нив се вградени преносни механизми, на кои секој час може да дојде до запирање, кршење и повреда на работникот.

- Преносните механизми кои се на надворешната страна на овие машини (синџир, синџирник, ремени) мора да бидат заштитен со заштитни лимови.
- Елементите што ротираат (коса, ротирачки ножеви, клип на пресата) треба да бидат снабдени со заштитни спојки за исклучување од работа во случај на загушување и оштетување.
- Подвижните делови кои не можат механички да се заштитат се означуваат со претпазливи знаци за опасност. Тоа се: апаратот за косење, запците на уредите за прибирање на масата од откосите кај силажните комбајни и други машини.
- Кај овие машини карданските вратила се лесно достапни по целата должина, затоа задолжително се заштитуваат со поставување на лимени или пластични цевки во кои целото вратило е вовлечено по целата должина.
- Тракторите за погон треба да бидат снабдени со двостепени спојки, заради можност за брзо исклучување на работните машини во случај на загушување.
- Одгушување на машината се врши во состојба на мирување на агрегатот, кога погонскиот мотор е запрен.
- Во мирување и транспорт апаратот за косење се прекрива со заштитна летва заради спречување повреда во поминување.

Косачки. Во случај на одгушување, регулација или било која интервенција на крилото од косачката, работникот мора да се наоѓа зад гребенот на косачката. Отстранувањето на загушувањето на апаратот за косење мора да се врши со метална прачка или дрвена летва.

За време на ставањето на крилото од косачката во транспортна (вертикална) положба, како и за време на спуштање во работна положба, мора претходно да се исклучи погонот и да се стави заштитникот на апаратот за косење. Крилото на косачката не треба со раце да се фаќа за прстите од косата, туку за задниот дел. Крилото на косачката за вре-

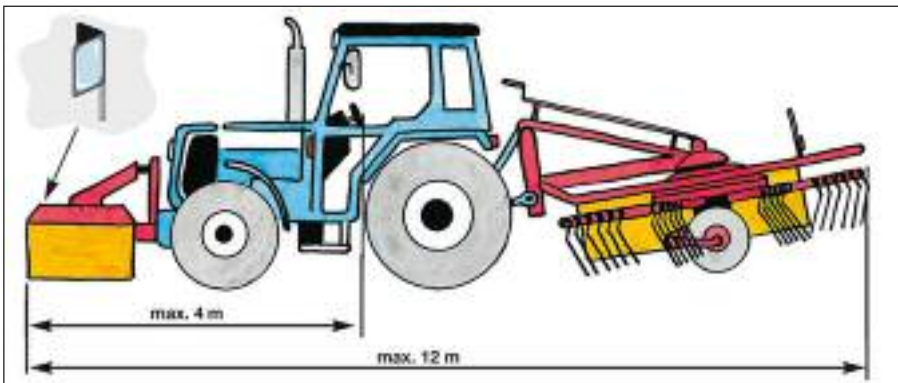


Сл. 213 Косачка



Сл. 214 Несреќа при работа со косачка

ме на транспорт мора прописно да се прицврсти, а разделувачот на откосот кај бочните косачки треба да се префрли преку десниот заштитник на тркалото на тракторот. Ако за време на работата се носи резервен апарат за косење, тој треба да биде ставен во дрвена рамка.



Сл. 215 Тракторски агрегат со косачка и гребло со пропишани димензии

За време на острењето на ножевите, работната површина треба да е покриена, а при тоа задолжително мора да се носат очила.

По завршување на сезоната, тракторската косачка треба да се складира на тој начин што крилото од косачката се става во вертикална положба, а на прстите (палците) се ставаат штитници и врвовите на прстите треба да бидат свртени кон сидот. Ако косачката се става на подметнувачи исто така треба да биде цврста и стабилно поставена.

Кај ротациските косачки треба да се стави заштитна рамка или друг уред, кој ќе обезбеди сигурно растојание од траекторијата на ножот, најмалку 150 mm. Ако заштитниот уред е изработен од крут или полн материјал, а е поставен во положба за 3 mm пониско од траекто-

ријата на ножот, во тој случај сигурносното растојание од 150 mm може да се намали до 0 mm.

Преси со висок притисок. Уредот за пренесување на моќта кај пресите со висок притисок (приклучно и преносно вратило) мора да бидат заштитени.

Треба да се укаже на опасностите од гмечење и отсекување кои евентуално можат да настанат за време на префрлање на рудата од транспортна во работна положба или обратно. На можните опасности треба да се укаже во самото упатство за ракување и одржување и со лепење на налепниците на соодветни места на машината.

Замавникот од пресата треба да се покрие. Покривач не е потребен ако помеѓу замавникот и машината постои сигурносна рамка од 25 mm, во случај ако замавникот е мазен со полни сидови (се дозволени само дупки ако се предвидени од конструкторите за балансирање на замавникот) со тоа да имаат пречник највише 35 mm, длабочина 15 mm и да не поминува низ целата дебелина на замавникот.

Пик - ап уредот треба да се осигура, посебно неговите прсти кои излегуваат од исечоците на валјакот од горната страна. Ако сигурносното растојание од овие делови е помало од 850 mm во тој случај мора да се стави капак чиј горен раб до надворешната траекторија на кривата има вертикално растојание најмалку 120 mm. Помеѓу капакот и подвижните делови на машината мора да постои сигурносно растојание најмалку 50 mm.

Попречниот транспортер треба да се осигура од случајно зафаќање со помош на еден заштитник на местото на зафатот на спиралниот транспортер на страните на пресата како и потенцијалните места од опасност на гмечење или сечење помеѓу транспортерот и дното на машината, како и до сидовите на машината. Велиме дека заштитата е добра ако растојанието помеѓу местото за опасност и надворешните работи на каналот за донесување на материјал е најмалку 550 mm. Ако поради функционални причини не е можна посредна заштита во тој случај

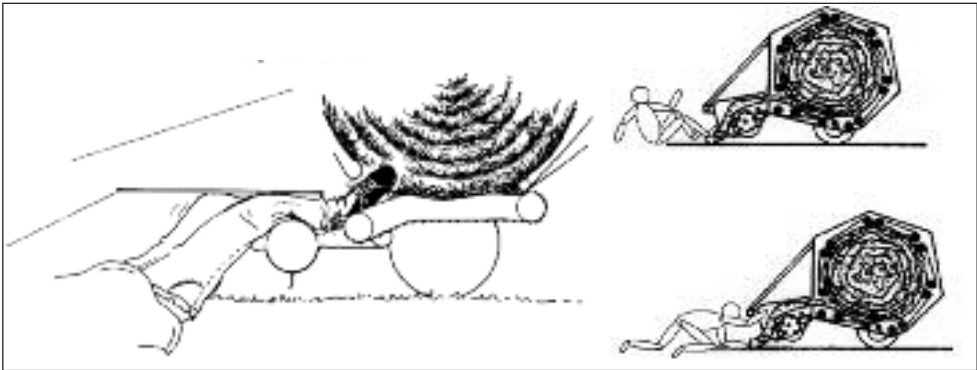


Сл. 216 Преса со висок притисок

подрачјето за опасност треба јасно да се означи (на пример рамката да се обои со впечатлива боја).

Уредот за врзување на балата мора да биде покриен со капак од горната страна, кој по потреба може лесно да се отвора. Погонот на уредот за врзување мора да има можност да се исклучува, а исклучувачот треба да биде така поставен што на лесен начин и без опасност се придвижува за време на вденувањето на конецот за врзување во иглата, како и при работа на уредот.

Исто така треба да се укаже на опасностите кои настануваат при вденувањето на конецот во иглата (предупредувачки натпис и укажува-



Сл. 217 Несреќа при работа со ротобалер

ње во упатството за работа). Ако растојанието помеѓу врвот на иглата и сидот на каналот во долна крајна положба е поголемо од 20 mm, во тој случај врвовите на иглите треба да се покриени од двете страни. Местото на опасност од гмечење или сечење во подрачјето на движење на иглите треба да се осигура. Ако заштитниот уред е отворен од долната страна, помеѓу заштитниот уред и подвижните делови на пресата треба да се обезбеди сигурно растојание од 25 mm.

Погонот на клипниот механизам за формирање на балите треба да е покриен.

Кај пресите за формирање на големи бали, подрачјето на вовлекување на материјалот мора да биде обезбеден од опасни места на двете страни. Вовлечниот канал над пик-ап уредот мора да биде осигуран. За таа цел мора да се обезбеди сигурно растојание до опасното место кое изнесува најмалку 550 mm.

Кутијата за конец за врзување и водење на конецот мора да биде така изведено што лицето кое работи со нив не биде изложено на некоја опасност.

За време на работата на пресите треба да се придржуваме на следново:

- Задолжително да се носи само тесна облека;
- Пред почетокот на работата да се застегнат евентуалните олабавени делови од машината;
- Пред вовлекувањето на конецот за врзување или извршување на други работи на уредот за врзување, задолжително да се стави сигурносниот лост на механизмот за погон на врзувачот во положба - исклучено;
- За време на движењето во јавниот сообраќај треба да се подигне лизгачот на бали и истиот треба да се осигура во транспортна положба.

Ако товарањето на бали се врши рачно, не смее да се ангажира повозрасно лице или лице во поднапиена состојба за редување на балите во приколката. Доколку товарањето се врши со фрлачи на бали во тој случај не треба да има лица во близина на уредот и приколката. Пред секоја работа треба да се провери работата на фрлачот на бали.

Не смее во близина да се наоѓаат луѓе: за време на товарање, ра- стоварање и сложување на балите со голема маса, како квадратни така и цилиндрични бали. При складирањето на цилиндричните бали, дол- ниот ред од балите треба да се осигура од тркалање.

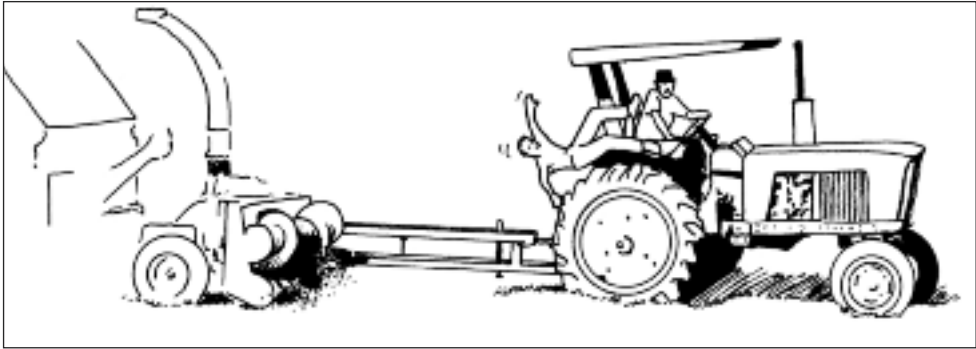


Сл. 218 Несреќа при работа со преса за висок притисок

Силажни комбајни . Со силажните комбајни може да управува и ракува само лице кое е обучено за работа со ваква машина. При се- која работа под силажниот комбајн треба да се осигура истиот од не- контролирано спуштање.

Забранета е работа на комбајнот кога ножевите од барабанот не- симетрично се извадени, како и вовлекување на раката во комората на барабанот (уредот за сецкање), за време на остреење на ножевите. По завршеното остреење на ножевите треба да се провери избалансирано- ста на барабанот, а според потребите потребно е да се регулира.

Скалите за доаѓање до работното место - кабината, како и хоризон- талната површина на тој пат, мора да се одржуваат чисти (површината



Сл. 219 Несреќа при работа со влечен силажен комбајн

треба да биде без кал, растителни остатоци, прав, масло и др.), која површина би била во директен контакт со обувките на возачот.

Во кабината на комбајнот освен возачот или помошното лице, не смее никој друг да се задржува. Секој комбајн мора да има апарат за гасење на пожар.

За време на работата преку ноќ, силажниот комбајн мора да има исправни светлосни уреди, како и осветлување на транспортното средство кое го прифаќа исецканиот материјал.

Ако во техничката докуменатција не е посебно наведено, забрането е движење на комбајнот на терени со наклон поголеми од 10° .

Секогаш во кабината на комбајнот мора да има кутија за прва помош со комплетен прибор, а за тоа е одговорен самиот возач.

За време на движење на комбајнот забрането е негово напуштање, качување или скокање во машината. Ако за време на возењето дојде до загушување, одгушувањето се врши откако претходно се изгаси моторот.

Забрането е движење на комбајнот без претходно вклучен степен на пренос. При тргнување на комбајнот од место возачот е должен со звучен сигнал да го означи предупредувањето.

Разделувачите и апаратот за косење на хедерот за време на транспорт мора да бидат заштитени со соодветни заштитници (футроли). За време на движење во јавен сообраќај придружникот мора на време да ги предупредува останатите учесници во сообраќајот за движењето на силажниот комбајн.

Не е дозволено присуство на луѓе во транспортните приколки како за време на нивното полнење така и за време на растоварањето на фуражниот материјал.

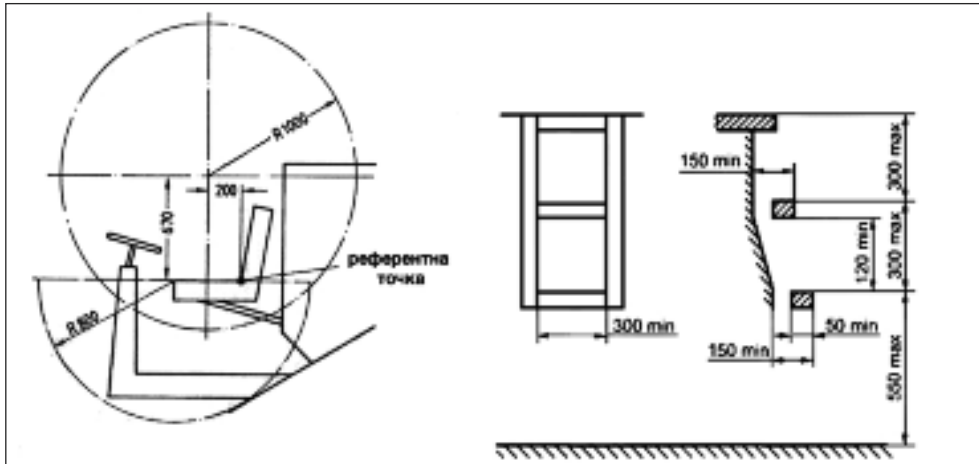


Сл. 220 Места на опасност кај силажен комбајн

10.16. БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ЖИТНИТЕ КОМБАЈНИ

Во кабината на житниот комбајн на местото каде што може да дојде до гмечење или пресекување во зоната на дофат на рацете од седиштето на возачот и совозачот, треба да се предвиди сигурносно растојание од најмалку 50 mm. Помеѓу наслонот на седиштето и деловите од кабината зад него, велиме дека не постои опасност ако деловите кои се граничат со задната страна на наслонот имаат мазна површина и ако рабовите на наслонот се заоблени и немаат остри рабови.

Подрачјето на дофатот на рацете од седиштето на возачот сочинува топка со радиус од 1000 mm. Средината на таа топка лежи 200 mm под референтната точка на седиштето (РТС) во една рамнина, чија вертикална висина над референтната точка изнесува 670 mm. Од средината на предниот раб на седиштето во подрачје надолу во полутопката со радиус од 800 mm, треба да се предвидат заштитни уреди, доколку нозете се загроени со опасни места. Седиштето на возачот се наоѓа во средната положба (Сл. 221).



Сл. 221 Положба на седиштето на возачот и димензии на скалите

Скалите до стојалиштето на возачот (местото на возачот) мора да бидат предвидени со ракофати и на нив и во нивна близина не смее да има делови кои можат да предизвикаат повреди. Длабочината на скалите изнесува:

- Најмалку 150 mm ако е затворена задната страна и
- Најмалку 200 mm ако е отворена задната страна.

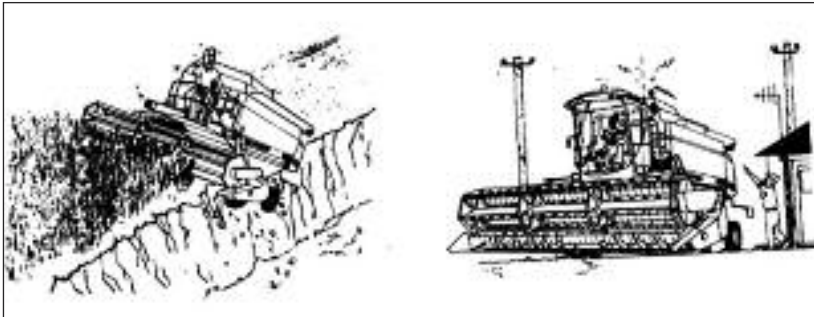
Длабочината на скалите е растојанието помеѓу предниот раб на скалата и критичниот соседен дел. Растојанието помеѓу затворениот заден дел на скалите и пневматикот на погонското тркало (предното) мора да изнесува најмалку 25 mm. Кај останатите скали (за потреба за одржување) треба да се предвиди длабочина на скалите од најмалку 150 mm.

Ако деловите за управување се во простор во кој се јавуваат места за гмечење или пресечување, во тој случај треба истите да се обезбедат.

Ротациското движење на крилестиот механизам е двигателот на функционалните места каде што доаѓа до сечење од апаратот за сечење, на вовлечниот спирален транспортер, како и на местата каде што може да дојде до гмечење или пресекување, а причинител е ротационото движење на крилестиот механизам. Се јавуваат опасни места на кои мора да се укаже во самото упатство за ракување при тоа треба да се кажат сите начини на однесување и ракување.

Помеѓу надворешните носачи на крилестиот механизам и неподвижните делови од хедерот на комбајнот треба да се предвиди најмало растојание од 25 mm. На местото каде што започнува спиралниот транспортер на бочните страни на хедерот и на местото каде што доаѓа до гмечење и пресечување помеѓу спиралниот транспортер и летвата на

најмалку 550 mm до траекторијата на ножевите. Ако е растојанието помеѓу рамнината на која стои комбајнот и долниот раб на заштитниот уред на уредот за сечење поголемо од 1000 mm во тој случај сигурносното растојание треба да изнесува најмалку 850 mm. На опасноста се укажува со натпис кој гласи **„Внимание, подвижни работни органи“**. Покрај тоа во упатството за ракување треба да се наоѓа соодветно предупредување.



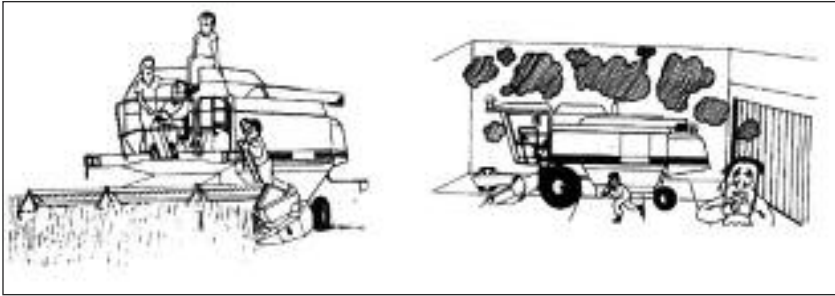
Пред почетна работа со житниот комбајн возачот треба да се увери во неговата исправност. Пред да се стартува моторот треба да се провери дали рачката од менувачот се наоѓа во неутрална положба. Тргнувањето и сопирањето на комбајнот возачот мора да го најави со звучен сигнал.

Вршачката на комбајнот не смее да се вклучува додека возачот не се увери дека нема некое лице во близина на комбајнот. Никогаш не треба да се носи раскопчана облека додека комбајнот е во работа, мора да се внимава на деловите кои извршуваат различни движења бидејќи кај комбајнот ги има многу.

Во кабината на комбајнот не смее да биде никој освен возачот, кој не смее да ја напушта кабината додека моторот работи.

Елементите на механизмите за погон (ремени, ременици, синџири, синџирници) кои се сместени од надворешната страна на комбајнот мора да бидат заштитени со лимени заштитници. Ротирачките елементи мора да бидат снабдени со сигурносни спојки на преклопување, кои можат многу лесно да се подигат и спуштат за време на разни интервенции и контрола на работата. Никогаш не треба комбајнот да работи без монтирањето штитници, ниту истите да се вадат додека комбајнот работи.

Периодично треба да се проверува ефикасноста на системот за кочење и управување, а особено за време на транспортирање на комбајнот на поголемо растојание. За време на движењето на комбајнот на терен со наклон не треба да се врши менување на степенот на пренос.



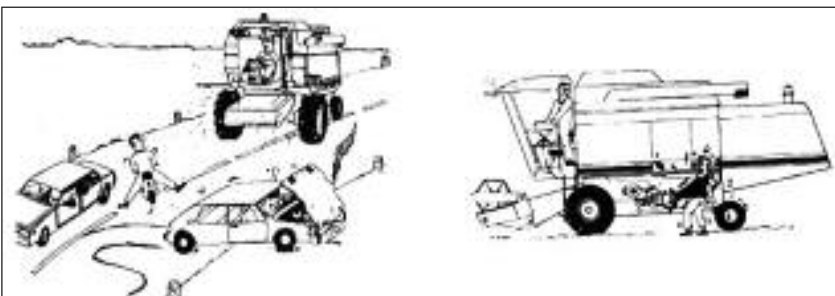
Регулирањето на работните органи треба да се врши само кога комбајнот не е во погон. За време на работата на комбајнот не смее да се врши подмачкување и чистење на работните органи. Никогаш не треба да се работи под хедерот додека тој не е подигнат и осигуран со подметнувач.

Никогаш не треба да се прават обиди да се отстранат какви било загушувања на комбајнот без разделување на вклучно - исклучниот механизам и сопирање на работата на моторот. Во случај на преоптоварување секогаш треба да се сопре моторот пред комбајнот потполно да се загрее. Комбајнот секогаш треба да се одржува чист, правилно да е регулиран и подмачкан. Површината на комбајнот секогаш треба да се одржува чиста од прав, плева и слама, со цел да се избегне пожар.

Секогаш кога е тоа можно, по сопирањето на комбајнот, треба да се спушти хедерот на земја и да се изгаси моторот. Ако возачот ја напушта кабината, должен е да ја подигне рачната кочница.

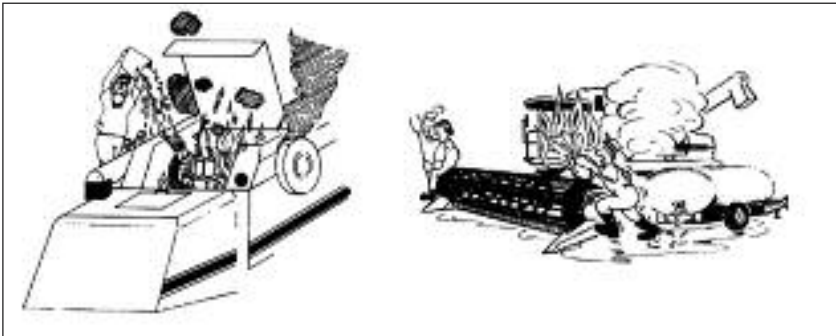
Кога комбајните работат групно во една колона на иста парцела, возачите треба да се договорат за еден заеднички сигнал за движење и застанување. При движење и работа во колона помеѓу комбајните треба да има растојание од најмалку 30 m.

При свртување на крајот од парцелата комбајните треба да ја регулираат брзината на движењето според условите на теренот на кој се изведува жетвата.



Ако дојде до загушување на кој било дел при работа на комбајнот, одгушувањето треба да се врши во мирување на комбајнот, со употреба на специјален алат и задолжително да се носат ракавици.

За време на празнење на бункерот се забранува вовлекување на рацете или други метални предмети со цел да се забрза празнењето. При полнење на превозното средство кое се движи, помошните работници треба да се наоѓаат на спротивната страна од полнењето. При празнење на бункерот во приколката или камионот не смее да се наоѓа работник.



Се забранува секакво, па и најмало одморање на работниците под комбајнот кога тој стои во место. Местото за одморање треба да биде подалеку од комбајнот.

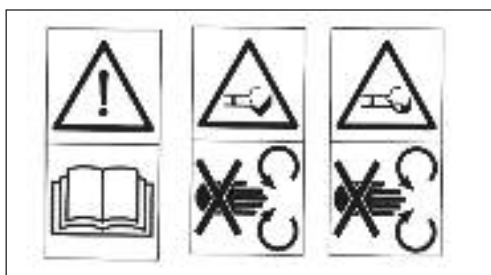
Противпожарната заштита мора да биде добро подготвена. За случај на пожар, комбајнот мора да биде снабден со апарат за гаснење пожар. Потоа на парцелата мора да има цистерна со вода и резервен трактор што е агрегиран со плуг за заорување на евентуално (случајно) запалената слама или стрниште. Кај комбајните покрај апаратот за пожар, треба да има лопата, а по можност и вреќа со песок.

Разбирливо е дека треба да се преземат сите превентивни мерки воопшто да не дојде до пожар. Поради тоа треба да се придржуваме на следниве мерки на претпазливост:

- Не треба да се пуши на комбајнот или во негова непосредна близина;
- Редовно треба да се чисти комбајнот од плева и слама, а особено моторот и електричната инсталација;
- Не треба да се работи со мотор, чиј придушувач на звукот е оштетен или дотрајан и
- Комбајните по жетвата треба да се паркираат 80 - 100 m од населени згради, работилници и магацини. Во текот на ноќта комбајните треба да се паркираат на меѓусебно растојание од најмалку 20 m.

БЕЗБЕДНОСНИ МЕРКИ КАЈ ЖИТНИТЕ КОМБАЈНИ

Житниот комбајн може да го користи само лице кое е обучено за ракување, регулација и одржување и кое располага со знаење што е наведено во упатството за ракување и одржување. Корисникот на житниот комбајн е обврзан да ги почитува прописите за општата сигурност и заштита од несреќи и за време на движење во јавниот сообраќај. Во понатамошниот текст ќе ги прикажеме сите сигурносни мерки кои се користат кај житниот комбајн.



Почитување на сигурносните упатства

Сите упатства за ракување, како и ознаките за сигурност што се поставени на комбајнот, потребно е внимателно да бидат прочитани и испочитувани. При тоа треба да се обрне внимание на читливоста на сигурносните налепници. Знаците за предупредување кои недостасуваат или се оштетени треба да се заменат. Пред почетокот на работата треба возачот да се запознае со сите управувачки направи и да ја запознае нивната функција. Во текот на возењето веќе е доцна.

Заштитните уреди поставени на комбајнот и на приклучните уреди не смеат да се симнуваат за време на користењето на комбајнот. Рацете, нозете и делови од облеката треба да бидат што подалеку од деловите на комбајнот за време на нивната работа.

Почитување на сообраќајните прописи и стартување на моторот

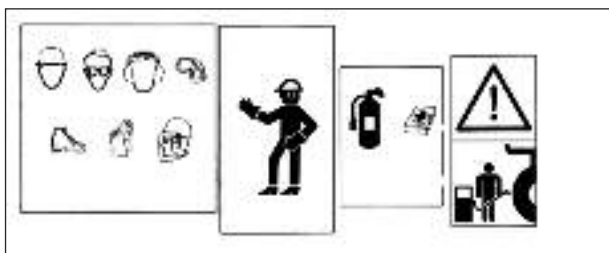
За време на користење на комбајнот во јавниот сообраќај и на патиштата, потребно е да се почитуваат сообраќајните прописи.

Пред стартување на моторот треба да се провери рачката од менувачот да не е во степен на пренос и дали е вклучен заштитниот механизам. Стартувањето на моторот мора да се врши од седиштето на возачот. Не е дозволено директно стартување на електричниот задвижувач.

Носење безбедносна опрема и подготовка за опасност од пожар

Работната облека на возачот треба да биде до телото, треба да се избегнува носење на преширока облека. За време на работата на комбајнот се создава бука. Ако комбајнот има кабина вратите треба да бидат затворени, а ако нема кабина возачот треба да носи штитници за уши. Штитниците за уши треба да го штитат возачот во таква состојба што тој и понатаму може да ги следи акустичните појави околу себе. За време на возењето е забрането носење на слушалки за радио и да се слуша музика од нив.

Секогаш возачот треба да биде спремен за пожар. Апаратот за гасење и кутијата за прва помош секогаш треба да бидат при рака на возачот. За време на полнење на резервоарот со гориво треба да се посвети големо внимание. Никогаш не треба да се полни гориво во близина на отворен пламен и за време на полнењето пушењето е забрането.



Подготовка за транспорт и превоз на лица

За да се избегнат контактите со електричните водови, мостови и слично, ниту еден дел од комбајнот не треба да биде повисок од 4 m. Ако комбајнот има вградено надворешна антена мора таа да биде свиткана или да се извади. Пред транспорт, потребно е бункерот за зрно да се испразни. За време на возење по пат цевката за празнење на бункерот треба претходно да се собере, а исто така и скалите да се подигнат, преклопат и осигурат.

На комбајнот е забрането превезување луѓе, ниту во кабината. Во кабината на комбајнот може да биде присутен совозач само во случај ако за него има посебно вградено седиште.



Воzeње на комбајнот и користење на разни електрични уреди во кабината

За време на возењето на комбајнот возачот не смее да го напушта седиштето. При промена од работна состојба на комбајнот за транспорт во јавниот сообраќај, потребно е возачот да ги подготви потребните документи (возачка дозвола, поединечна дозвола за комбајнот, регистрација и хомологациски материјал). Пред тоа треба да се испразни бункерот со зрно, да се стават светлосните тела и заштитните уреди.

Монтираните предни приклучоци, како и додатните уреди, како напред така и назад, може при одредени опасности да го поместат тежиштето на комбајнот, што може да влијае врз работат на комбајнот за време на неговата работа, управувањето и кочењето.

Пред почетокот на возењето возачот треба да ги намести ретровизорите, со цел во целост да има преглед на патот и подрачјето зад комбајнот. Исто така треба да се регулира седиштето и воланот. За време на движењето на комбајнот оваа операција не смее да се работи.

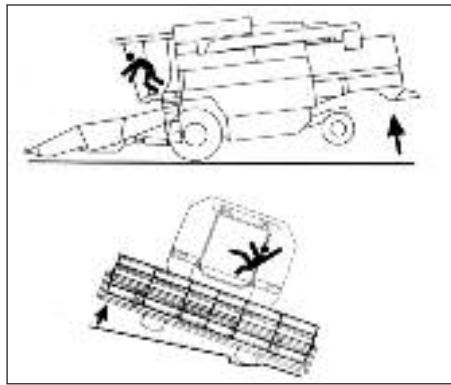
Лицето кое е зад комбајнот и дава одредени сигнали за движење на комбајнот назад, никогаш не треба да биде директно зад комбајнот, туку мора да настојува во секое време да биде виден на ретровизорите.

Пред комбајнирањето или некој друг погон, треба да се обрне внимание одделни делови и предмети или алат и други помошни средства, не стигнат до подвижните склопови на погонот.

Возачот на комбајнот за време на движење по јавни патишта или за време на работа на комбајнот на парцелите не смее да користи слушалки кои репродуцираат музика, радио станици или мобилен телефон. За време на возењето е забрането ракување со радиостаница или мобилен телефон,

Дополнителните уреди и приклучните електрични и електромагнетски потрошувачи, како што се вентилатори, свирки, фрижидери, радиостаници, апарати за репродукција на музика, телефони и сл. мора да бидат во склад со DIN нормативите, како и директивите на Европската унија со обзир на електромагнетската подносливост на уредите.

Ракувањето со мобилните телефони и радиостаници, чии што антени се наоѓат во кабината на комбајнот може да доведе до пречки на електрониката на комбајнот и со тоа да ја загрози неговата работа. Поради тоа овие апарати мора да имаат надворешно поставени антени, бидејќи апаратите во кабината зрачат високофреквентна енергија. Оваа енергија тешко ја напушта кабината и се рефлектира во внатрешноста на кабината, што може да биде штетна за здравјето на возачот. Од тие причини, како и поради тоа да се зголеми дометот на мобилните телефони и радиостаниците, потребно е да се користат специјални надворешни антени.



Безбедносни направи и напуштање на комбајнот

Житните комбајни, поради малата брзина на движење и другите маневарски способности, представува работна машина со одредено пречeње на сообраќајот на јавните патишта. Тие слабо се видливи, особено ноќе, односно нивната маневарска способност тешко се предвидува од останатите учесници во сообраќајот. Поради овие причини треба да се избегнуват патишта со погуст сообраќај.

Кај одредени конструкции со одреден габарит, поради поголемата ширина потребно е да се користат посебни уреди. Тие можат да се состојат од: ротирачки светилки, трепкачи, гранично осветлување, позициски светла, заштитни и предупредувачки плочи за работа на комбајнот со интегрални светлечки тела, предупредувачки плочи на експонираните места и т.н.

Пред да се напушти комбајнот треба да се спушти хедерот, да се исклучи вршачката и жетварката. Потоа треба да се изгаси моторот, рачката од менувачот да се стави во степен на пренос и да се подигне рачната кочница. Клучот мора да се извади од бравата и да се заклучат вратите на кабината. На крајот пред предните тркала треба да се стават подметнувачи.

Предни приклучоци и додатни уреди

Потребни работи треба да се извршуваат кога се подигнати предните приклучоци и осигурани со подметнувачи. Крилестиот механизам, апаратот за сечење, спиралниот транспортер и други механизми поради својата функција не можат потполно конструкциски да се осигурат. Поради тоа потребно е да се држи пристојно растојание од овие делови, а истото важи и за сите додатни уреди.



Во дополнителните апарати за сечење се наоѓа опасен алат за сечење, кој може да работи и после гаснењето на моторот. Поради тоа, треба да се држи пристојно растојание од овој уред. Исто така треба да се внимава и при работата на уредот за сечкање на сламата кој се наоѓа на задниот дел од комбајнот. Кај овој уред ако не се држи пристојно растојание, постои опасност од несреќни повреди од предметите кои летаат наоколу (слама и плева). Многу треба да се внимава при комбајнирање на пченка каде што се зафаќаат и ситни камења и слично.

За време на монтирање или демонтирање на механизмите на хедерот посебно треба да се внимава, бидејќи постои опасност од повреди. Никогаш не треба да се задржува лице помеѓу комбајнот и предниот приклучок, се додека комбајнот не биде осигуран претходно од поместување.

Транспортирање на хедерот, бункер за зрно

Хедерот и транспортната количка се прицврстуваат за предвидената направа или така се транспортират. Потребно е да се почитуваат барања за транспорт, пропишани за возење на комбајнот по патишта. Не смеат да се пречекоруват недозволените димензии за транспорт. Потребно е да се почитува максимално дозволеният товар на куката од приколката. Треба да се почитува потребната транспортна опрема, како што е осветлувањето, сигналните и заштитните наприви и треба да се контролира нивната функција.

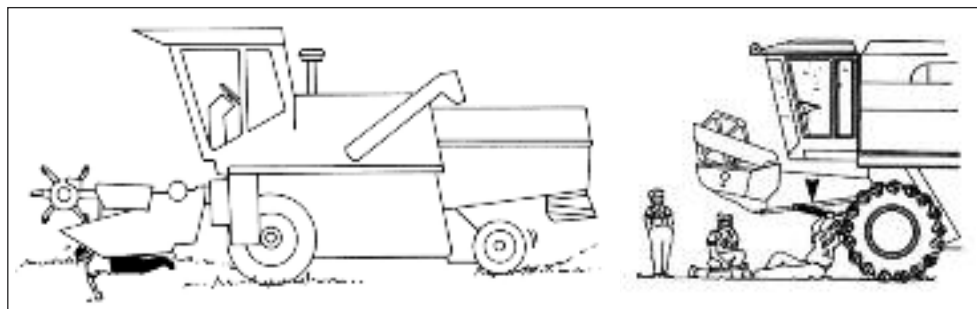
Во бункерот за зрно се наоѓа спирален транспортер кој според својата функција не може во потполност да се осигура од допир. Ако настане некое затнување, не треба да се влегува во бункерот туку треба да се користи некое помошно средство, така на пример дрвена летва. Во бункерот постои посебен уред за земање проби или може да се користи лажица со соодветно долга рачка.

Подигање на комбајнот и негово влечење

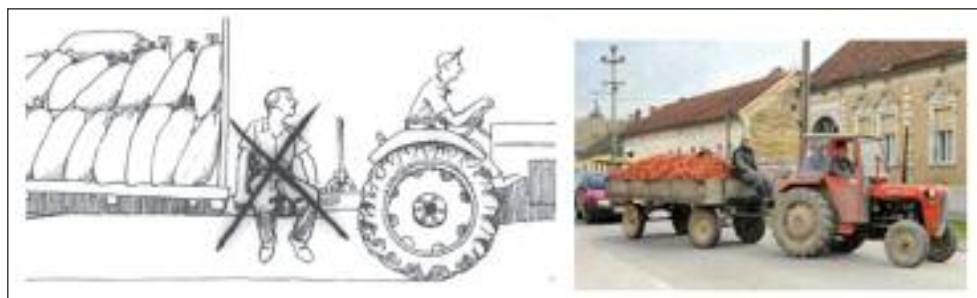
Никогаш не треба да се задржува лице под комбајнот кој само механички и хидраулички е потпрен. За подмачкување не треба да се користат цигли, шупливи блокови или сличен градежен материјал, кои под постојано оптоварување можат да попуштат. Треба да се користат стабилни, широки, постојни дрвени подметнувачи, челични подметнувачи или слично. За подигање на комбајнот исклучително треба да се користи дигалка со гарантирана и доволна носивост ако подигањето се врши со кран на самиот комбајн постојат означени точки за закачување.



Општо е забрането житниот комбајн да се влече на сите четири тркала. При извлекување на комбајнот од некои подлабоки дупки и слични ситуации, потребно е комбајнот сигурно да биде закочен. Покрај тоа и самиот комбајн треба да учествува со сопствената моќ при извлекувањето. Ако комбајнот се влече менувачот треба да биде во неутрална положба.



Сл. 223 Несреќа при работа под хедерот на житниот комбајн



Сл. 224 Не е дозволено превоз на лица помеѓу тракторот и приколката при транспорт



Сл. 225 Несреќи при работа со житен комбајн

10.17. БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО МАШИНИТЕ ЗА БЕРБА НА ПЧЕНКА

За време на работа со комбајн - берач на пченка, најчесто страдаат рацете и нозете, но многу често доаѓа и до смртни случаи. Причини за повреда при работата со комбајн - берач се:

- незавршен курс за ракувачи со комбајн - берач ;
- непочитано упатство за сигурност за работа со комбајнот;
- несоодветна работна облека;
- неизгасен мотор на тракторот пред да почне одгушување или отстранување на дефектот.

Постојат правила на кои треба да се придржуваме при работа со комбајн - берач:

- да не се пречекори дозволената транспортна брзина од 15 km/h;
- да не се пушта во работа комбајнот ако има некого во близина;
- да не се работи со раскопчана облека, ниту со шал кој слободно виси;
- да не се работи со комбајнот без заштитник на карданското вратило и на другите подвижни делови, ниту да се симнуваат во текот на работата;
- да не се работи под комбајнот - берач додека претходно не се потпре на цврста подлога и не се ослободи хидрауличниот подигнувач на комбајнот;
- во текот на работа комбајнот не смее да биде чистен, подмачкуван и регулиран;
- било кое загушување да се отстрани дури откако ќе се исклучи погонот на приклучното вратило на тракторот и ќе се изгасне моторот;
- да не се раздвојува комбајнот од тракторот ако бункерот не е празен;
- да не се транспортира комбајнот со полн бункер;
- по застанувањето прво да се исклучи погонот на приклучното вратило на тракторот, а потоа да се спушти комбајнот на земја, и да се изгасне моторот.

Мерките за безбедност на работниците, кои извршуваат берба со самоодни комбајни, можат во потполност да се применат како и во советот на берба на пченка со влечен комбајни комбајни-берачи. Влечените комбајни за берба на пченка претставуваат извор на опасност



Сл. 226 Еднореден и двореден берач на пченка

при: одгушување на берачкиот и лупачкиот уред, движење по јавни патшта, движење на терен со наклон, проблеми при кочење на тракторот или приколката за комбајнот.

Кога валјаците за вовлекување или откинувачките плочи ќе се загушат, возачот ризикува да се повреди при обидот да го извлече или протне заглавениот материјал, ако претходно не го исклучи погонот.

Производителите на машини во упатството и со налепници предупредуваат на оваа опасност, така што формално не се одговорни пред законот.

Возачите поради необученост, невнимание или немарност во критични моменти, не се придржуваат на упатствата и со желба што побргу да продолжат со работата, забораваат дека брзината со која валјаците ги вовлекуваат стеблата изнесува 3,5 m/s. Возачите погрешно интервенираат, ги повлекуват или ги туркаат со раце стеблата на пченката кои се наоѓат приближно 0,5 m над валјаците од комбајнот. Склопот на валјаците го повлекува стеблото со брзина од 3,5 m/s, па е потребно 3/10 дела од секундата за реакција на човекот. За време на траењето на наведениот временски интервал, стеблото ќе се помести приближно 1,0 m, а раката во тој момент е веќе вовлечена 0,5 m во внатрешноста на ротирачкиот склоп на валјаците и повредата е неизбежна.

Бербата на пченката често се врши по влажно време кога лимовите се лизгави и извалкани со кал, па и лизгањето на возачите се доста чести. Во технолошкиот процес над откинувачките валјаци се предвидени синцири кои ги транспортираат клиповите. Повреди се јавуваат на: откинувачките валјаци и на приводните синцири.

Загушувањата кај комбајните - лупачи исто така можат да бидат причинители за повреди доколку се вршат обиди со одгушување, ако не се исклучи претходно погонот и не се изгаси моторот.

Мерките кои би можеле законски да се регулираат, а се наменети на влечените комбајни, презентира начини за можност на вртење на

валјаците во спротивна насока - реверзибилен погон, со вградување на соодветни уреди кои би биле командувани од тракторската кабина.

Реверзибилниот погон кај самоодните машини од понова конструкција, влезе во задолжителна опрема, додека кај влечените комбајни тоа сè уште не е случај. Самото вградување бара материјални трошоци, но нивната оправданост многу брзо би се согледала со намалување на повредите, па препорака е тоа законски да се регулира како обврска на производителот на земјоделски машини.

Масата на влечените комбајни со кои се бере еден ред се движи од 1500 до 2000 kg, а за берба на два реда пченка од 3000 до 3500 kg. Едноредните комбајни се агрегатираат со трактори со моќ околу 30 kW, а дворедните со трактор со моќ околу 45 kW. Масата на овие трактори е под масата на наведените комбајни. Комбајните, без разлика дали се едноредни или дворедни, не поседуваат сопствен систем за кочење, додека тракторите го имаат и според законот за безбедност во сообраќајот овој агрегат не е безбеден за движење на рамни патишта. Комбајните берачи кои немаат бункер, се закачува приколка, која има сопствен систем за кочење, но не може да биде активиран во случај на потреба. Движењето на ваква композиција на терен со наклон е уште поризична, па може да се случи комбајнот да го подбутне тракторот и да го преврти.

Кај комбајните берачи кои имаат бункер обичај на корисниците е да го влечат комбајнот со полн бункер на враќање, при што значително се зголемува масата која дополнително, за време на кочење, предизвикува несигурност за време на транспортот. Овој наод не е регулиран со постојните законски прописи, па се предлага посебно да се внесе во основниот закон за безбедност во сообраќајот.

Голем број парцели се наоѓаат под различен наклон. При берба на пченка многу важен фактор е стабилноста на агрегатот трактор - комбајн - приколка или трактор - комбајн со полн бункер, бидејќи за време на движење може да дојде до превртување на тракторот и повреда на возачот. Ова се случува ако на наклонот се врши нагло завртување или ако постои потреба за движење назад.

На комбајните постојат налепници за дозволения бочен и надолжен наклон или се даваат само во упатството за ракување и одржување. Ова проблематика заслужува да го известува возачот за приближувањето кон критичниот наклон на теренот со звучен и визуелен индикатор. За време на движење на агрегатот ако на некои места пропадне тркалото во некој разор, за неколку степени се зголемува наклонот на комбајнот, а со тоа можноста за превртување се зголемува.

За време на закачување на комбајнот за тракторот или приколката за комбајнот, обично се врши на тој начин што возачот го вози

тракторот во од назад, а друго лице врши регулација на рудата на комбајнот или приколката. При тоа, поради невнимание или непрегледност, а и поради не адекватаната комуникација помеѓу возачот и помошниот работник може да дојде до несреќа. Се предлага да се воведат автоматски уреди за спојување кои би го исклучиле присуството на помошен работник.

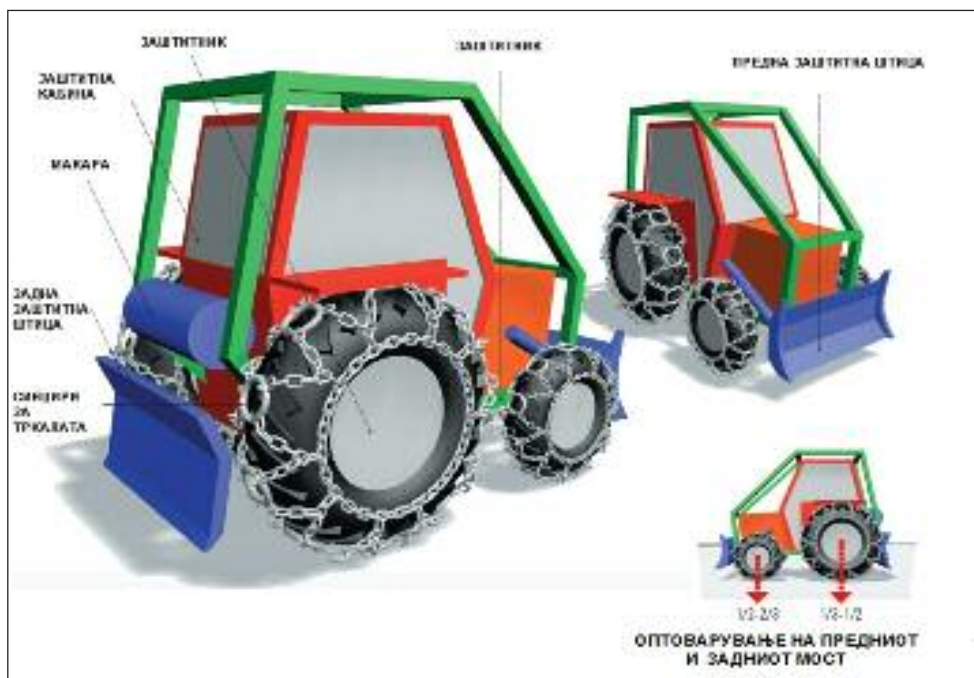


Сл. 227 Тек на случување на несреќата и повреди

11. ШУМАРСКИ ТРАКТОРИ

Развитокот на шумарските трактори за работа во шумите датира од педесеттите години на минатиот век. Во почетокот биле користени адаптирани трактори кои ги извлекувале отсечените дрва од шумата и ги товареле на возилата за транспорт до местото за преработка. Поради лошите работни карактеристики на адаптираните трактори дошло до развиток на специјални шумарски трактори т.н. скидери.

Сопствениците на шуми при работата користат одредени земјоделски трактори. Поради економичноста, ги користат за работа во шума каде експлоатацијата е многу поголема отколку при работа на земјоделските парцели или при транспорт. Често за работа во шумите се користат конвенционални земјоделски трактори кои немаат безбедносна надградба, што е често причина за трагични последици.



Сл. 228 Потполно опремен шумарски трактор (ZGS, Ljubljana, 2006)

За извршување на работните процеси при извлекување на дрва во шумски теренски услови, стандардните трактори дополнително се опремени со заштитна конструкција и макари за работа во ридски услови

или со приколки со дигалка за влечење меѓу редовите во низинските предели.

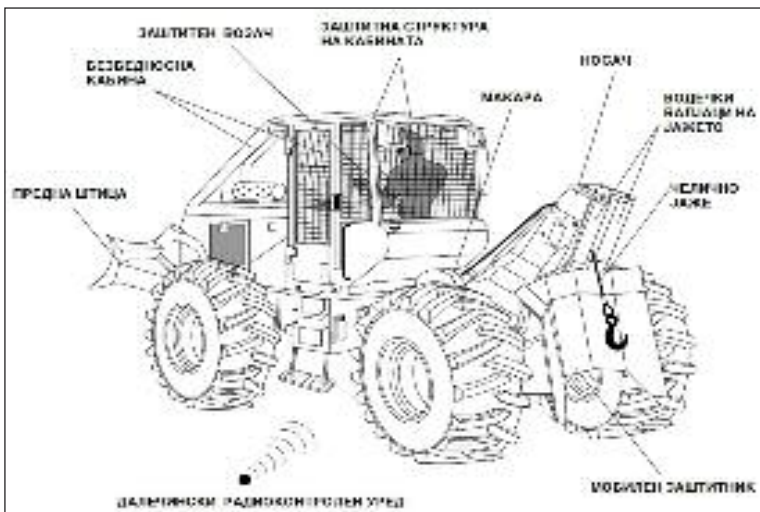
Предноста на опременоста на тракторот со макара и нивното движење само по нивните стапки се намалува оштетувањето на подлогата и младите стебла. Тракторот со поставена макара на задниот дел не мора да зазема положба покрај отсеченото дрво. Вака опремените земјоделски трактори за извршување на работите во шумарството се нарекуваат адаптирани земјоделски трактори.

Адаптираните земјоделски трактори за извлекување на дрвен сортимент покажале незадоволителни работни карактеристики, како што се: големи димензии и голем круг на вртење на тракторот, слаба надолжна стабилност и големо оптоварување на задниот мост на тракторот при влечење на товар. Земјоделските трактори имаат 2/3 вкупна тежина на празен трактор на задниот мост, што дополнително се зголемува со вградување на макара на задниот дел на тракторот.

За време на влечење на дрвата, преголемите оптоварувања на задниот мост предизвикува пореметување на стабилноста на адаптираните земјоделски трактори, а со тоа се намалува нивната влечна способност.

За безбедна работа во шума, тракторите мора да бидат прописно опремени со:

- Безбедносна кабина;
- Макара;
- Предна штица;
- Тегови на предниот дел на тракторот;
- Синџири на тркалата.



Сл. 229 Шумарски трактор - скидер со безбедносна кабина

Безбедносната кабина. мора да биде доволно цврста за заштита на возачот од повреди при паѓање на дрва и превртување на тракторот. Конвенционалните тракторски кабинени не ги исполнуваат безбедносните барања за работа во шума. Кабината треба да е заштитена со стакла, а особено од страните и назад и истите треба да се заштитени со челични решетки.

Макара. Спаѓа во опремата потребна за механизирани работи за извлекување на дрво во шумарството. Главна задача и е привлекување на отсечени стебла или делови од сте може да биде механички или хидрауличен. Командувањето со макарата се врши со спојка и кочница. Управувањето со макарата може да биде механичко, хидраулично и далечинско. На такви локации со макарата и челичното јаже се извлекуваат отсечените дрва до патиштата или местото за товаране.

Макарите се разликуваат според влечната моќ која зависи од влечната моќ на тракторот на кој макарата е вградена. Кај тешките шумарски зглобни трактори со моќ од околу 80 kW влечната сила се движи меѓу 4 t и 7 t , должината на влечното јаже изнесува околу 100 m. Со намалување на масата и моќта на тракторот се намалува и влечната сила која се користи од тракторот.

Основни делови на макарата се: барабан, водилка на јажето, хоризонтален и вертикален валјак и куќиште. Макарите можат да бидат со еден или два барабана. На барабанот е намотано челично јаже.



Сл. 230 Макара со два барабана и две челични јажиња

Работата со макара влијае врз безбедноста на возачот на тракторот. Во случај на зголемена безбедност е потребно тракторот да се паркира на безбедно место. Местото за влечење мора да биде повисоко од пречките и местото каде стојат дрвата што ги влечеме. Сето ова ја намалува можноста за фронтално заривање на дрвото и подигање на предниот дел на тракторот. Местото, исто така, мора да се обезбеди од лизгање на тракторот под товарот или од свлечување на почвата.

Основен елемент за безбедност при работа е и челичното јаже. Јажето е изработено од сплетени тенки жици, кои при неправилна употреба (триење од остри карпи или конење) можат да се оштетат и да станат опасни за работа. Челичното јаже мора редовно да се одржува, во спротивно може да дојде до негово кинење, а тоа може да има фатални последици за возачот или луѓето кои се нашле во моментот во негова близина. Оштетувањата на челичните јажиња се јавуваат при врзување за трупците, поради тоа редовно мора да се контролира нивната исправна состојба. За заменување на оштетените јажиња постојат одредени правила кои ја утврдуваат дозволената минимална штета.

Поради наведените недостатоци на адаптираните земјоделски трактори за потребите за извлекување на дрва се користат специјални шумарски зглобни трактори-скидери.

Шумарскиот трактор-скидер според меѓународниот стандард ISO 6814:2000 се дефинира како шумарски зглобен самооден трактор за влечење стебла или делови од стебла. На (Сл. 231) е прикажан шумарски трактор-скидер Caterpillar 535 В. Во предниот дел на тракторот е сместен предниот мост со тркала, мотор, менувач, разводник на погонот и кабина. На задниот дел се поставени тркала, шумарска макара, заштитан штица, хоризонтални и вертикални валјаци со макара. Предниот и задниот мост се соединети зглобно. Оваа врска овозможува полесно управување и командување со тракторот во теренски услови.

Кабината се изработува со заштитан конструкција (заштитан рамка и заштитан мрежа), кои заради сигурноста на возачот за време на превртување мора да ги задоволуваат строгите критериуми определени со ИСО стандардите.

Овие трактори имаат погон на сите тркала (4 x 4). При влечење на дрва оптоварувањето не е подеднакво распоредено на тракторот. Кај празен трактор, околу 2/3 од вкупното оптоварување се наоѓа на предните тркала но и тогаш оптоварувањето се менува во зависност од наклонот на теренот. При движење на нагорнина, поголемо е оптоварувањето на задните тркала поради дејството на хоризонталните компоненти на тежината на тракторот која предизвикува пренесување на оптоварувањето од предните на задните тркала.

При влечење на дрво, еден крај од товарот е врзан за јажето од макарата и товарот е подигнат од подлогата, при тоа дел од неговата тежина го оптоварува задниот мост на тракторот. Задниот мост дополнително се оптоварува со пренесувањето на дел од оптоварувањето од предниот мост поради дејството на моментите на вертикалните и хоризонталните компоненти на силите во јажето.



Сл. 231 Задна заштитна штица



Сл. 232 Шумарски трактор - скидер Caterpillar 535 B

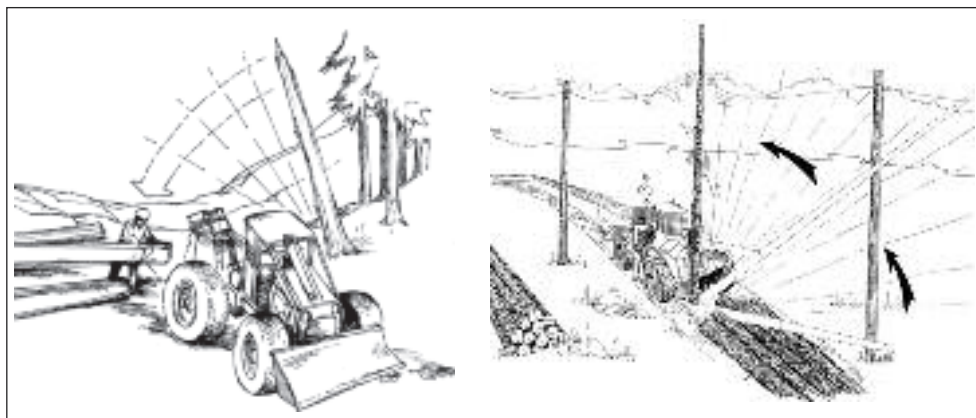
Покрај опременост на шумарските зглобни трактори со макара се користат и фаќачи свртени надолу или нагоре. Со доградување на дигалка и полуприколка со товарен простор станува форвадер. За разлика од скидерот кој го влечи дрвото по подлогата со еден подигнат крај, кај форведерот дрвата се наоѓат товарени на возилото.



Сл. 233 Шумарски трактор-форвадер

Работата во шума е многу комплицирана и многу опасна и треба добро да се планира и организира во секоја нејзина фаза. При прво одење во шума треба да се проверат патеките каде што ќе се движи тракторот и можноста за влечење на дрвата, дотур и застанување на падините. Задолжително да се провери состојбата на подлогата од опасности за лизгање на тракторот. Пречките на патот треба на време да се отстранат за да се избегнат сите непотребни вкопувања на тракторот. Кога се влече тежок товар на угорнина, постои опасност од превртување на тракторот, додека при влечење надолу може ако премногу се опуштени синџирите дрвата да удрат во тракторските тркала и да предизвикат нестабилност кај тракторот. Товарот кој се влече мора да биде прилагоден за најтешкиот дел на патеката за влечење, бидејќи во спротивно може да дојде до оштетување на тракторот и подлогата, а со тоа се зголемува ризикот од повреда на возачот. Влечната тежина на тракторот мора да биде таква што ќе влече нормално и ќе нема непотребно лизгање.

За време на влегување и излегување од кабината на тракторот возачот може да се повреди. Помеѓу возачот и работникот кој го приклучува јажето мора да постои добра координација, во спротивно може да дојде до повреди. Радио командите за активирање на челичното јаже може да предизвика повреди на работникот. За време на работата



Сл. 234 Безбедносни мерки при работа со шумарски трактор

може да се скине јажето и да го повреди работникот. На тракторот треба да се означат сите опасни зони за време на работата. Исто така, за време на работата може да падне дрво или некоја гранка врз работникот. Дрвото или гранките можат да ја пробијат кабината и да го повредат возачот, поради тоа мора да бидат прописно заштитени.

На тракторот не треба да се вози друго лице, освен ако во кабината е вградено дополнително седиште. Ако се користат телекоманди, треба да се внимава со наглото поместување на трупците.

Ако шумарскиот трактор има вградено товарач за дрва, мора да се води сметка и треба внимателно да се управува со него ако во близина има електричен вод. Мора да се почитува минималното растојание помеѓу уредот за товарење дрва и електричниот вод. Ова растојание е пропишано и изнесува 3 до 5 m што зависи од напонот на струјата.



Сл. 235 Опрема за работа во шумарството

**ТЕОРЕТСКА И ПРАКТИЧНА ОБУКА НА ПРОФЕСОРИТЕ ОД
ЗЕМЈОДЕЛСКИТЕ УЧИЛИШТА ОД РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
ВО ССОУ „КИРО БУРНАЗ“ - КУМАНОВО**



Е, ВАКА ПОВЕЌЕ НЕ МОЖЕ...



ЛИТЕРАТУРА

- Алилуев В. Практикум експлуатации машино-тракторнога парка
Агропромиздат-Москва, 1987.
- Banaj Dj. Smrckovic P. Upravljanje poljoprivrednom tehnikom.
Poljoprivredni fakultet. Osijek, 2003.
- Бајкин А. и др. Машине за сеоски посед. Нови Сад, 1985.
- Barac S. Djevic M. Mehanizacija ubiranja. Zubin Potok, 2007.
- Brcic J. Mehanizacija poljoprivrede-Zagreb, 1973.
- Brcic J. Mehanizacija i oprema poljoprivrednog posjeda. Zagreb, 1983.
- Bernik R. Tehnika v kmetijstvu-tractor.
Biotehniska fakulteta-Ljubljana, 2004.
- Bernik R. Tehnika v kmetijstvu. Varno delo na kmetiji. Ljubljana, 2010.
- Bello S. Agricultural Machinery Hazards. Safety Practices.
Lexington KY USA, 2012.
- Brkic. D. I dr. Eksploatacija poljoprivrednih strojeva. Poljoprivredni fakultet.
Osijek, 2005.
- Веселинов Б. Мартинов М. Машине за биосистеме 1 - практикум.
Факултет Техничких Наука-Нови Сад, 2009.
- Гунев Г. Рководство за упражнениа по механизација на горското стопанство.
Земиздат-Софија, 1990.
- Георгиев И. Парашкевов И. Машини за животновдството. Земиздат-Софија, 1986.
- Gligoric R. I dr. Kriterijumi stabilnosti standardnih traktora na nagnutom terenu.
Traktori i pogonske masine. Novi Sad, 1998.
- Dimitrovski Z. Tanevski D. I dr. Nesrece sa vozacima traktora u javnom
saobracaju Makedonije. Poljoprivredna tehnika. Beograd, 2004.
- Dimitrovski Z. Tanevski D. I dr. Preventivne mere u sprecavanju udesa
sa traktorima u poljoprivredi Republike Makedonije. Poljoprivredna tehnika
br. 2. Beograd, 2006.
- Dimitrovski Z. Tanevski D. I dr. Nesrece sa vozacima traktora
u javnom saobracaju Makedonije.
- Opasnosti i nesrece u eksploataciji mobilne poljoprivredne mehanizacije
- Monografija. Poljoprivredni fakultet. Beograd, 2007.
- Dimitrovski Z. Tanevski D. I dr. Nesrece sa prevrtanjem traktora u Makedoniji.
Opasnosti i nesrece u eksploataciji mobilne poljoprivredne mehanizacije-
Monografija. Poljoprivredni fakultet. Beograd, 2007.
- Dolonssek M. Oljaca M. Sprecavanje udesa i ocuvanje zdravlja radnika
u poljoprivredi republike Slovenije. Preventivno inženjerstvo i osiguranje
motornih vozila, radnih masina, transportnih sredstava, sisteme i opreme.
Savetovanje sa medjunarodnim ucescem. Beograd, 2000.
- Emert R. Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva. Osijek, 1995.
- Захарченко А. Колесние Трактор. Колос -Москва, 1984.
- *****Избор трактора. Господарски лист - Агротехничар. Загреб.
- Zimer R. Poljoprivredna tehnika u ratarstvu. Poljoprivredni fakultet-Osijek, 2009.
- Zmavc M. Varno delo v kmetijstvu. Kmetijska sola Grm. Novo Mesto, 1998.
- Zmavc M. Kmetijska tehnika za danes in jutri. Kmetijska sola Grm.
Novo Mesto, 2002.

- Ivcic M. Zastita na radu. Informator-Zagreb,1969 .
- Jankovic A. Ilic S. Analiza uzoraka saobraćajnih incidenata i mogućnosti preventive. Preventivno inžinjering i osiguranje motornih vozila, radnih masina, transportnih sredstava, sisteme i opreme. Savetovanje sa medjunarodnim ucescem. Beograd, 2000.
- Jejcic V. Traktor. Kmecki glas-Ljubljana, 2007.
- Јанковић Д. Упатство за израду вучног прорачуна моторних возила. Машински факултет - Белград, 1983 .
- Јаначијевић Н. Познавање трактора. Нови Сад, 1958 год
*****Књига о ауту, превод од германски.
Младинска књига-Љубљана, 1980.
- Jagar N. Traktor na poljoprivrednom obiteljskim gospodarstvima. Poljoprivredni savjetnik-Zagreb,1997.
- Kumhala F. Zemedelska tehnika. Technicka fakulta. Praha, 2007.
- Krzic M. Organizacija rada sa zastitom na radu. Beograd, 1977.
- Лазич В. Теориске основе експлоатације пољопривредне технике. Пољопривредни факултет-Нови Сад, 1983.
- Лучић Д. Познавање трактора. Нови Сад, 1958.
- Lukas P. Pandurovic T. Strojevi za berbu voca i grozdja. Poljoprivredni fakultet. Osijek, 2011.
- Martinov M. i dr. Moj Traktor. RES Trade. Novi Sad, 2007.
- Markovic D. Transport u poljoprivredi. Mašinski fakultet. Beograd, 1997.
- Мичић Ј. Експлоатација и одржавање машина. Завод за учбенике и наставна средства. Београд-Нови Сад, 1989.
- Мичић Ј. Пољопривредне машине. Београд, 1984.
- Мичић Ј. Пољопривредне машине и уређаји. Београд, 1983.
- Новаковић В. Пољопривредне машине I -трактори. Машински факултет-Београд, 1968.
- Неделковић М. Трактор ФЕ - 35 са мотором Перкинс П-3 и хидрауликом. ИМТ - сервисна школа.
- Nikolic R. Vučne karakteristike poljoprivrednih traktora. Novi Sad, 1994.
- Nikolic R. i dr. Mehaničke i termičke povrede u poljoprivredi. Monografija. Poljoprivredni fakultet. Novi Sad, 2009.
- Nikolic R. i dr. Razvoj i korisćenje jednoosovinskih traktora, motoorudja i orudja na rucni pogon. Monografija. Poljoprivredni fakultet. Novi Sad, 2011.
- Nikolic R. Traktori-ispitivanja. Poljoprivredni fakultet. Novi Sad, 2007.
- Novacovic D. Djevic M. Problemi eksploatacije traktora-masinskih agregata sa stanoviste bezbednosti. Preventivno inžinjering i osiguranje motornih vozila, radnih masina, transportnih sredstava, sisteme i opreme. Savetovanje sa medjunarodnim ucescem. Beograd, 2000.
- Oljaca M. Tanevski D. i dr. Opasnosti i nesreće u eksploataciji mobilne poljoprivredne mehanizacije. Monografija. Beograd, 2007.
- Oljaca M. Tanevski D. i dr. Primena elektronskih komponenti na traktorima i radnim masinama u funkciji povećanja kontrole sigurnosti i eksploatacije. Opasnosti i nesreće u eksploataciji mobilne poljoprivredne mehanizacije. Monografija. Beograd, 2007.
- Пашић Г. Приручник за рад с трактором. Нолит-Београд, 1974.

- Пиреа И. Вучне карактеристике трактора у увјетима експлоатације.
Агротехничар бр.2 -Загреб,1984 .
- Пиреа И. Трактор. Нолит. Београд,1983.
- Парашкевов И. Справочник за машините в животноводството.
Земиздат-Софија,1983.
- Попов Д. Земеделска енергетика. Пловдив,2001.
- Пешиќ Г. Познавање и коришћење пољопривредних машина.
Нолит-Београд,1976.
- Prather T. Preventing and surviving tractor overturn. University of Tennessee.
- Radoja L. I dr. Nesretni slucajevi u toku rada poljoprivrednih masina i njihovi
uzroci. Preventivno inzinerstvo i osiguranje motornih vozila,
radnih masina, transportnih sredstava, sisteme i opreme.
Savetovanje sa medjunarodnim ucescem. Beograd, 2000.
- Renius K. Traktoren. Technik und ihre Anwendung.
- Ружичиќ Л. Пољопривредне машине-збирка задатака. Београд, 2000.
- Ristic Z.
- Lipovac K. Analiza opasnosti u eksploataciji traktora sa predlogom preventivnih
mera. Preventivno inzinerstvo i osiguranje motornih vozila, radnih masina,
transportnih sredstava,sisteme i opreme. Savetovanje sa medjunarodnim
ucescem. Beograd, 2000.
- *****Радионички приручник за тракторе Раковица 60 и
Раковица 60 Супер. ИМР, 1980 .
- *****Радионички приручник за тракторе ИМТ.
- Simonovic M. Buka-stetna dejstva merenje i zastita. Prosvjeta. Nis, 1982.
- Smith W. D. Safe Tractor Operation. Rollover Prevention.
Texas A&M University System. 2004.
- Таневски Д. Заштита при работа со земјоделската техника.Скопје, 2004.
- Таневски Д. Практикум по механизација на сточарското производство.
Универзитет „Св.Кирил и Методиј“ - Скопје,1999.
- Таневски Д. Практикум по мотори и трактори.Скопје,2001.
- Таневски Д. Трактори. Просветно дело. Скопје, 1999.
- Таневски Д. Механизација на поделелското производство.
Просветно дело. Скопје, 2002.
- Таневски Д. Житен комбајн. Просветно дело. Скопје, 2002.
- Таневски Д. Механизација. Факултет за земјоделски науки и храна
- Скопје, 2013.
- Таневски Д. Практикум по Механизација. Факултет за земјоделски науки и
храна - Скопје, 2013.
- Томов В. Инженерна ергономија. Земиздат. Софија, 1995.
- Туран Ј. Експлоатација пољопривредних система.
Нови Сад, 2009.
- Huitink G. Safe Tractor Operation. University of Arkansas.
- Цапек Д. Пољопривредни трактори. Техничка књига-Белград,1973.
- Шевчук В. Трактор ДТ - 175 С. Агропромиздат - Москва, 1988.
- Sumanovac L. i dr. Transport u poljoprivredi. Poljoprivredni fakultet. Osijek, 2011.
- *****Упутство за рукавање и одржавање плугова ИМТ.
- *****Упутство за рукавање и одржавање сејалица ИМТ.
- *****Упутство за рукавање и одржавање комбајна Змај-Земун.

- *****Pravilnik o zastite na radu u poljoprivredi. Trogir, 1977.
*****Prirucnik za traktor MF 240 S / MF 255 T
*****Prirucnik za rukovaoce 9540, 9560, 9580, 9640, 9660,
9680 WTS kombajni John Deere. Evropske verzije. Zweinbrusken, 2002.
*****Prirucnik za rukovanje traktora John Deere 6520, 6620, 6820,
6920, 6920 S. Evropske verzije. Mannheim, 2003.
*****Upatstvo za rukovanje i odrzavanje traktora IMT-539. IMT.
Beograd, 1983.
*****Upatstvo za rukovanje i odrzavanje traktora Fiatagri. 1996.
*****Upatstvo za posluživanje kombajna Djuro Djakovic Hidro Liner
3620 i 3370. Zupanja, 1998.
*****Potsetnik za obuku ZMAJ-142. Zemun, 1990.
*****Potsetnik za pripremu i tehnicki pregled kombajna pre zetve.
Tehnicki bilten br.1. ZMAJ- Zemun, 1991.
*****Радионички приручник за тракторе ИМТ.
*****Uputstvo za rukovanje i odrzavanje raonog pluga.
IMT- Beograd, 1976
*****Uputstva za rukovanje i odrzavanje zadnje traktorske kosacice.
IMT-Boljevac.
*****Uputstva za rukovanje i odrzavanje bocne traktorske kosacice.
IMT-Boljevac.
*****Uputstvo za rukavawe i odr`avawe traktora IMT.
*****Безопаснаја експлуатација самоходних машин. Новосибирск, 2010.
*****Macchine agricole. 2001.
*****A deguamento dei trattori agricoli o forestali.
*****Il lavora in agriculture prevenzione e sicurezza. Milano, 2008.
*****Tractor Safety Concerns. ABE Iowa State University.

Интернет:

- www.cdc.gov
www.bul.ch
www.agriss.ch
www.zastita.com.hr
www.trafficsafety.org
<http://www.osha.gov/>
www.cubota.com
www.deere.com
www.claas.com
www.imt.co.rs/
www.profi.com
<http://farmsafety.ucdavis.edu/>
<http://www.ccohc.ca>
<http://nasdonline.org>
www.hsrb.unc.edu
www.trb.org
www.agriculture.prevention.issa.int/activities.htm
<http://scindeks.nb.rs/>

www.mehagro.net.html
www.accident.com
<http://extension.missouri.edu/explre/agguides/agenging/g01960.htm>
<http://www.ces.purdue.edu/extmedia/s/s-56.html>
www.redwoods.edu.html
www.wikipedia.org
www.cdc.gov/nasd.html
<http://extension.missouri.edu/explore/agguides/agengin/g01960.htm>
<http://www.mehagro.net/tekstovi/Sigurnost%20u%20poljoprivredi%205.htm>
<http://scindeks.nb.rs/>
<http://www.naslovi.net/2008-08-03/blic/traktori-ubice-na-putevima/766204>
<http://sr.wikipedia.org>

Списанија:

Agrotehnika
Agrotehnicar
Savremena poljoprivredna tehnika-Novii Sad
Traktori i pogonske masine-Novii Sad.

СОДРЖИНА

ПРЕДГОВОР.....	7
ВОВЕД.....	9
1. КЛАСИФИКАЦИЈА НА ТРАКТОРИТЕ И НИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ.....	11
1.1. ЕДНООСКЕНИ ТРАКТОРИ.....	16
1.2. ДВООСКЕНИ ТРАКТОРИ.....	20
1.3. ДОДАТНИ УРЕДИ НА ТРАКТОРОТ.....	24
1.4. ОПРЕМА НА ТРАКТОРОТ.....	43
1.5. КАРДАНСКО ВРАТИЛО.....	52
1.6. СИСТЕМ ЗА СОПИРАЊЕ.....	56
2. БЕЗБЕДНОСТ ВО ПАТНИОТ СООБРАЌАЈ - ТРАКТОР И ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ.....	63
2.1. ПРОПИСИ ВО ПАТНИОТ СООБРАЌАЈ ЗА ВОЗЕЊЕ ТРАКТОР И ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ.....	63
3. МЕХАНИКА НА ПОЧВАТА МЕХАНИКА НА ДВИЖЕЊЕ НА ТРАКТОРОТ.....	71
3.1. МЕХАНИКА НА ПОЧВАТА.....	71
3.2. МЕХАНИКА НА ДВИЖЕЊЕ НА ТРАКТОРОТ.....	80
3.3. МОЌ НА ТРАКТОРСКИ МОТОР.....	83
3.4. ОТПОРИ ПРИ ДВИЖЕЊЕ НА ТРАКТОРОТ.....	88
3.5. БИЛАНС НА МОЌТА НА ТРАКТОРОТ.....	93
3.6. МОЌ НА ПОТЕГНИЦАТА.....	105
3.7. МОЌ НА РЕМЕНИЦАТА.....	107
3.8. МОЌ НА ПРИКЛУЧНОТО ВРАТИЛО.....	108
3.9. ВЛЕЧНА СИЛА НА ТРАКТОРОТ.....	108
4. РАСПРЕДЕЛБА НА ТЕЖИНАТА НА ТРАКТОРОТ НА ОСКИТЕ И ТРКАЛАТА.....	119
4.1. ТЕЖИШТЕ (ЦЕНТАР НА ГРАВИТАЦИЈА) НА ТРАКТОРОТ.....	119
4.2. ТЕЖИНА НА ТРАКТОРОТ И НЕЈЗИНА РАСПРЕДЕЛБА.....	124
5. СТАБИЛНОСТ НА ТРАКТОРОТ.....	133
5.1. СТАТИЧКА СТАБИЛНОСТ НА ТРАКТОРОТ.....	135
5.2. ФИЗИКА НА СТАБИЛНОСТ НА ТРАКТОРОТ.....	149
5.3. ВЛЕЧЕЊЕ НА ТОВАР И ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ.....	161
6. УСЛОВИ ПРИ ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ТРАКТОР.....	167
6.1. РАБОТНИ УСЛОВИ НА ВОЗАЧОТ НА ТРАКТОРОТ.....	169
6.2. МОЖНОСТ НА ВОЗАЧОТ ДА ГО НАПУШТИ ТРАКТОРОТ ПРЕД ПРЕВРТУВАЊЕ.....	170
7. НЕСРЕЌИ СО ТРАКТОР.....	171
7.1. ВИДОВИ ТРАКТОРСКИ НЕСРЕЌИ.....	173
7.2. ОПАСНОСТИ И НЕСРЕЌИ СО ДЕЦА.....	183

7.3.	НЕСРЕЌИ ПРИ ДВИЖЕЊЕ НА ТРАКТОР ПО МАГИСТРАЛНИ ПАТИШТА.....	185
7.4.	БЕЗБЕДНО РАБОТЕЊЕ СО ТРАКТОР.....	190
7.5.	ВОДИЧ ЗА РАКУВАЊЕ СО ТРАКТОР.....	197
7.6.	СПАСУВАЊЕ ЖРТВИ ОД ТРАКТОРСКИ НЕСРЕЌИ.....	200
7.7.	КАЛ НА ПАТОТ - ГОЛЕМА ОПАСНОСТ.....	203
7.8.	ПОЖАРИ КАЈ ТРАКТОРИТЕ.....	206
7.9.	ИЗВЕКУВАЊЕ НА ЗАГЛАВЕН ТРАКТОР.....	209
7.10.	БЕЗБЕДНОСТ ПРИ УПОТРЕБА НА ТРАКТОРИТЕ ВО ЗЕМЈОДЕЛСТВОТО.....	210
7.11.	БЕЗБЕДНОСТ СО ТРАКТОР.....	213
8.	НЕСРЕЌНИ СЛУЧАИ СО ТРАКТОРИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА.....	217
8.1.	ЗАКОНСКИ РЕГУЛАТИВИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ТРАКТОР.....	222
9.	ТРАКТОРСКИ ПРИКОЛКИ.....	229
10.	БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ.....	239
10.1.	ОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТА СО ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ.....	239
10.2.	МЕРКИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ЗЕМЈОДЕЛСКИТЕ МАШИНИ.....	245
10.3.	БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА И НЕЈЗИНИ СПЕЦИФИЧНОСТИ.....	246
10.4.	ЗАЕДНИЧКИ МЕРКИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ЗЕМЈОДЕЛСКАТА ТЕХНИКА.....	251
10.5.	БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ТРАКТОР.....	253
10.6.	ОПШТИ МЕРКИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ТРАКТОР.....	254
10.7.	УПАТСТВО ЗА БЕЗБЕДНА РАБОТА СО ТРАКТОР.....	257
10.8.	МЕРКИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ТРАКТОРОТ ПРИ РАБОТА СО ПРИКЛУЧНИ МАШИНИ.....	260
10.9.	БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА НА ТРАКТОРОТ ВО ТРАНСПОРТ, ТЕРЕНИ СО НАКЛОН И ЗАШТИТА ПРОТИВ ПОЖАРИ.....	262
10.10.	БЕЗБЕДНОСНИ МЕРКИ КАЈ ТРАКТОРОТ.....	265
10.11.	БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ТРАКТОРСКИ АГРЕГАТ ЗА ОРАЊЕ.....	275
10.12.	БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО МАШИНИ ЗА ЃУБРЕЊЕ.....	277
10.13.	БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО МАШИНИ ЗА СЕИДБА, САДЕЊЕ И РАСАДУВАЊЕ.....	280
10.14.	БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО МАШИНИ ЗА ЗАШТИТА НА РАСТЕНИЈАТА.....	282
10.15.	БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО МАШИНИТЕ ЗА ПРИБИРАЊЕ НА ФУРАЖНИТЕ КУЛТУРИ.....	288
10.16.	БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ЖИТНИТЕ КОМБАЈНИ.....	295
10.17.	БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО МАШИНИТЕ ЗА БЕРБА НА ПЧЕНКА.....	308
11.	ШУМАРСКИ ТРАКТОРИ.....	313
	ЛИТЕРАТУРА.....	322

