

FRI-216-1-NMTS(S)-05

OVERVIEW OF MACHINERY FOR TILLAGE WITHOUT PLATE TURNOVER¹⁰⁶

Asparuh Atanasov, PhD

Department Mechanics and Elements of Machines,

Technical University of Varna, Bulgaria

Phone: 0899-809 331

E-mail: asparuh.atanasov@tu-varna.bg

Assoc. Prof. Aleksandrina Bankova, PhD

Department Mechanics and Elements of Machines,

Technical University of Varna, Bulgaria

Phone: 0896-666 131

E-mail: ina_bankova@tu-varna.bg

Vasil Dimitrov,

Department Mechanics and Elements of Machines,

Technical University of Varna, Bulgaria

Phone: 0899-316 808

E-mail: vdimitrov_isu@abv.bg

Abstract: This paper examines tillage machines without turning the bed. Different types of cultivators are considered. They are described trenched, stubble also with springs, and a comparison of their work is made. A cultivator roller is presented. Another type of tillage machine is harrows. The main types are covered, such as toothed, star (rotary hoes) and needle. Machines for deep loosening of the soil are also presented, such as chisel cultivators, which can work up to 65 cm deep. The development perspective is that soil cultivation is carried out with combined machines, in which different combinations of cultivators, harrows and rollers alternate.

Keywords: Cultivator, Harrow, Hoeing, Tillage, Chisel.

ВЪВЕДЕНИЕ

Преди сеитбата е необходимо полето да е подходящо за тази цел. Обработката на почвата е основен процес в земеделието, тя се използва основно за разрохкване на уплътнения почвен слой (eagri, 2024). За тази цел се използват различен тип плугове. Предимствата от използването на плугове са:

- Основното е да се постигне по-дълбоко полагане на семена за ефективно проникване.
- Увеличаване на хумуса с добавянето на растителни материали в пластовете почва.
- Унищожаване на нежеланите плевели.
- Разрохкването на почвата увеличава количеството въздух в нея.
- Семената имат необходимите условия за развитие.
- Насекомите и техните яйца се унищожават.
- Възпрепятства вятърната ерозия.

Обработка на почвата без обръщане на пласта не използва плугове, а различни машини като дискови култиватори, продълбочители, комбинирани машини или чизел плугове.

¹⁰⁶ Докладът е представен пред секция “Природоматематически и технически науки” на 63-тата научна конференция на Русенския университет „Ангел Кънчев“ и Съюза на учените-Русе на 18 октомври 2024 година с оригинално заглавие на български език: ОБЗОР НА МАШИНИ ЗА ОБРАБОТКА НА ПОЧВАТА БЕЗ ОБРЪЩАНЕ НА ПЛАСТА.

Целта е да се направи обзорен преглед на разнообразието от машини обработвайки полето без обръщане на пласта.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Като Култивирането е аграрна дейност свързана с обработване на почвата (Puhvel, 1964) със селскостопанска машина, наречена култиватор [Eagri, 2024] Това са машини, използвани в селското стопанство, за да се разрохква и аериране почвата, да се разбият буците преди засаждане, за отстраняване на плевели и оформяне на лехи.

Видове култиватори

Познаването на видовете култиватори ще подпомогне както по-добрия подбор при покупка, така и за по-прецизното ползване на земеделската техника при нужда.

Окопен

Тези модели са идеални за обработка на междуредия. Най-често се използват за ниви с лавандулови, картофени и други насаждения с плитка коренова система. Окопните култиватори могат да извършват разрохкване до 15см фиг. 1 а.



Фиг. 1. Култиватор окопен РАЛОМЕКС КОВ-2.8 (Traktorite, 2024) а), Стърнищни култиватори "X2" (Priasp, 2024).

Те разполагат с торовнасящ бункер, който да улесни процеса на наторяване. Култиваторите с торовнасяне помагат за по-равномерното разпределение на тора. По този начин ще спестите време и ще намалите загубата на тор.

Те разполагат с допълнителен работни органи, наречен слънце. Чрез тях лесно могат да се отстранят плевелите, в междуредията на насажденията.

Този модел прикачен инвентар може да бъде използва след засаждане, за да поддържа качеството на почвата.

Стърнищен

Стърнищните култиватори фиг. 1 б се използват за полета предвидени за житни култури.

Те могат да разрохкват почвата до 45см дълбочина, без обръщане на почвения слой.

Тези модели се предлагат в разнообразие от брой тела и работна ширина, което позволява да се избере вариант подходящ за обработка както на малки, така и на големи земеделски площи.

Дълбочината на разрохкване, която осигуряват, позволява на зърнените култури да развият по-здрава и дълбока коренова система. Също така обработката на полето с тези модели помага по-добро задържане на влагата през по-сухия сезон.

С пружини

Култиваторите с пружина са специално проектирани за работа на стърнища с по-твърда почва и наличие на препятствия като камъни фиг. 2. а.

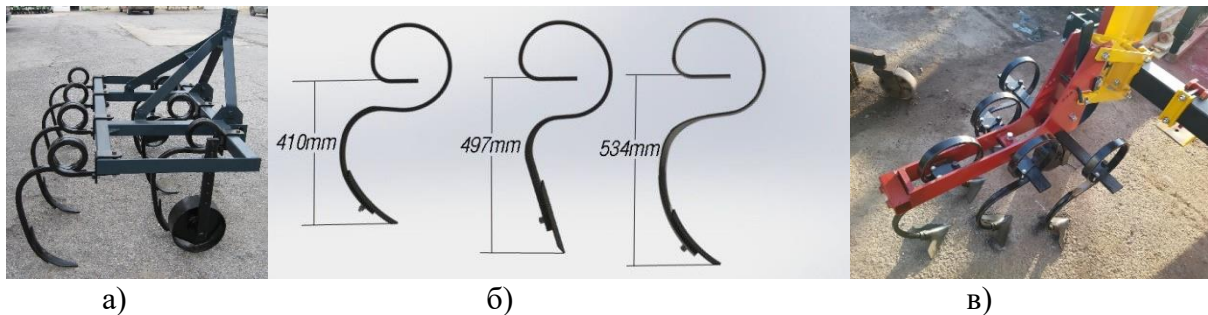
Тази селскостопанска техника разполага със специален механизъм, който да защити работните органи, ако попаднат на твърд предмет. Благодарение на пружината лапите на

прикачения инвентар няма да се повредят, ако попаднат на препятствие. С тяхна помощ, при наличие на камък, лапата ще може да отскочи, без да се счупи.

Със S образни органи

Тези модели са подходящи за широка употреба в земеделието. С тях може да се извършва подготовка на почвата за сеитба, аериране и премахване на плевели. Те са най-подходящи за вторична обработка на земята. Показани на фиг. 2 б и 2в.

Работните органи на тази земеделска техника могат да бъдат регулирани. Това позволява те да бъдат позиционирани по начин, който позволява да се извърши качествена обработка, без да се изкоренят вече засетите насаждения.



Фиг. 2. Пружинен култиватор (Expanziv, 2024) а), S -образни работни органи (Agropat2011, 2024) б), и окопен култиватор със S -образни работни органи (merkurij-agro, 2024) в).

Валяк за култиватор

Валякът е допълнение към култиватора фиг. 3а.



Фиг. 3. Култиватор за слята обработка с валяк (Skytrak, 2024) а), Зъбната брана БТ-1.6 на фирма Беларус (Belarusagro, 2024) б).

Те осигуряват по-добро уплътнение на земята след разрохкване с прикачения инвентар. Препоръчва се за земеделски площи с по-лека почва. Благодарение на него земята може да запази по-добре водата и осигурява по-добър въздушен поток в нея.

Брануването е вид механична обработка на почвата, чрез която се постига наситняване и разрохкване на повърхностния почвен слой (до 6–7 см).

Самостоятелно брануване се извършва за разбиване на почвената кора след валежи, за унищожаване на току-що поникнали или покълнали плевели, за плитко инкорпориране на повърхностно внесени торове и хербициди, а също така за фино подравняване на площта.

Видове брани

Зъбни брани

Зъбната брана се използва за разрохкване на горния слой на почвата след оран, раздробяване на почвена кора през пролетта, внасяне в почвата на семена и минерални подобряване на полето, унищожаване на плевелната маса (фиг. 3б.).

Звездовидни брани

Наричат се още ротационни мотики фиг. 4а. Използват се главно за разбиване на почвена кора между сеитбата и поникването на културите. Този вид звездовидни брани служат за оптималното разбиване на почвената кора между сеитба и поникване на културите. Структурата на пръстта се променя след интензивен дъжд с образуването на твърда кора след изсъхване, а това може да причини проблем в поникването на семената, затова разрохкването и с плитко прекопаване предотвратява евентуална циментизация. Още повече, че се вкарва кислород в повърхностния слой, който повишава почвената температура и създава оптимални условия за покълване и растеж. Ротационната мотика не обработва дълбоко, не уплътнява почвата и заравя остатъците от предходна реколта. Може да служи като заместител на хербицидите, защото механично отстранява вредителите от повърхностния слой, без загуби на влагозапасеност в почвената структура.



а)

б)

Фиг. 4. Ротационната мотика Rotocare (Poettinger, 2024) а), Брана иглена "GENTLE", навесна на фирмата "Мадара Агро" ЕООД (Madaraagro, 2024) б).

Ротационната мотика Rotocare, производство на австрийския концерн Pöttinger е съвременен модел с работна ширина от 6,6 до 12,4 м. Работи с грижа за почвата и растенията и насърчава растежа на посевите, с благоприятното си въздействие върху почвата след обработка. Спомага усвояването на торове, разбива корите и премахва плевелната растителност, като същевременно запазва реколтата при независимото от редовете минаване. Други предимства са производителността и ниското износване на работните органи. Плитко обработва стърнищата със скорости от 10 до 30 км/ч, с ниска консумация на гориво и теглителна мощност на трактора при различните модели от 90 до 160 к.с. за икономично представяне.

Иглести брани

машина за аерация на 6-7 см повърхностен слой на почвата. Създава условия за оптимално сеитбено легло (Madaraagro, 2024).

Този вариант (фиг. 4б) дава възможността за работа с есенни и пролетни култури. При есенните култури се стимулира бретенето и повишава ефекта от торенето. За пролетните култури - разчупва почвената кора за безпрепятствено и едновременно поникване.

Дълбока обработка на почвата чрез използването на чизел култиватори



а)



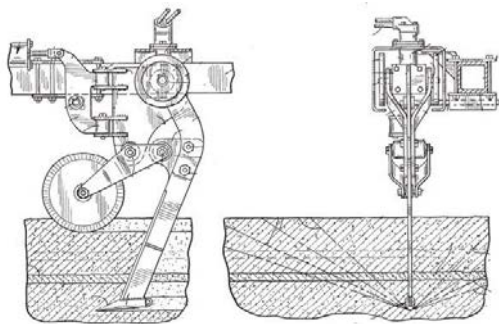
б)

Фиг. 5. Работен орган на чизел а), комбинирана машина б).

Дълбоката обработка на почвата има своите доказани предимства и може напълно да замени стандартната обработка на почвата, когато се извършва в точното време и по правилния начин. Дълбоката обработка позволява на кореновите системи да се развиват, нарушава втвърдените слоеве в плужната пета и създава оптимална почвена среда за подходящи функционални водни и въздушни условия на почвата. Чизелните култиватори извършват дълбоко разрохкване до максимална дълбочина от 65 сантиметра.

За постигнете висококачествена дълбока обработка с перфектно смесване, се препоръчва да използвате тесни чизели с диаметър 40 мм, които лесно проникват на по-голяма дълбочина. За обработка на по-малка дълбочина чизелите с диаметър 80 мм, снабдени с крилца. Те гарантират отлично подрязване на целия профил на почвата при зададената работна дълбочина.

Фиг. 6а представя продълбочител с удължен работен орган. Целта му е да разрохква в дълбочина при което да улесни достъпът на вода и развитие на кореновата система на растенията. Работният орган извършва орбитално движение генерирано от мотор свързан към инструмента (Manushkov et al, 2013).



а)



б)

Фиг.6. Продълбочител с удължен работен орган – ходообразовател. Задвижването му идва от хидравличен мотор с предавателна скоростна кутия (US patent, 2024) - а), култиватор w2-02 (Delmade, 2024)- б).

Машина за уплътняване (фиг. 6б) без размесване на структурата на почвата. Специално извитите и усукани зъбци са проектирани да разрохкват почвата по-ефективно от конвенционалните прави зъбци чрез леко вибриране отдолу нагоре. Идеален за системи за засаждане "No-Till", "Zero-Till". Тъй като позволява на стърнищата да останат без промяна на слоевете почва.

Дълбока обработка на почвата чрез използване на комбинирани машини

Създаването на комбинирани машини (фиг. 5б), които осигуряват предимствата на обработката на почвата с дискове и зъбци, или чизел в един проход, се превърнаха в основна тенденция в областта на дълбоката обработка на почвата. Комбинираните култиватори или

дисковите чизел обработващи машини играят незаменима роля в системите за обработка на почвата без култивиране, отглеждайки култури с големи количества растителни остатъци, като например зърнена царевица.

Ефективната комбинация от работни части осигурява, с едно минаване, рязане и плитко смесване на растителните остатъци с почвата, с последващо дълбоко разрохкване, смесване и разрушаване на втвърдени почвени слоеве, до дълбочина до 45 сантиметра.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бързото, качествено и навременно обработване на почвата е една от най-важното условие при аграрно техническите мероприятия за получаване на високи добиви. Правилното подбиране на машината и начина за подготовка на почвения агрегат за последващите планирани действия осигурява ниска себестойност на направените разходи, спира разпространението на плевелите и дава възможност за управление на почвената блага. Комбинираните машини предлагат ефективна обработка на почвата с едно мероприятие но изискват по мощни трактори.

REFERENCES

- Manushkov, S., Mitev, G., Demirev, Z., (2013). Machines for cultivating the soil without turning the layer. Scientific papers of Rusensky university - 2013, volume 52, series 1.1;
- Madaraagro, (2024). <https://www.madaraagro.com/bg/product/282/brana-iglena-leknavesna/>;
- Puhvel, J., (1964)"The Indo-European and Indo-Aryan plough: a linguistic study of technological diffusion", Technology and Culture 5, no. 2: 176–190;
- Eagri, (2024). <http://www.eagri.org/eagri50/FMP211/lec07.html>;
- Poettinger, (2024). <https://www.poettinger.at/>;
- Belarusagro, (2024). <https://www.belarusagro.com/brana-bt-1-6/>;
- Skytrak, (2024). <https://skytrak.bg/>;
- Expanziv, (2024). <https://expanziv.com/catalog/>;
- Agropat2011, (2024). <https://agropat2011.com/>;
- Merkurij-agro, (2024). <https://merkurij-agro.bg/>;
- Traktorite, (2024). [https://traktorite.com/kultivator-okopen-ralomeks-kov-2-8](https://traktorite.com/kultivator-okopen-ralomeks-kov-2-8;);
- Priaspa, (2024). <https://priaspa.com/art/strnishhni-kultivatori-x2->;
- Eagri, (2024). <http://eagri.org/eagri50/FMP211/lec05.html>;
- Delmade, (2024). <https://www.delmade.com.au>;
- US patent, (2024). US patent 4,102,402.