
Научная статья
УДК 631.31
EDN BOGBVX

Перспективные технологии механической обработки почвы

Алексей Васильевич Шарапов¹, студент магистратуры
Научный руководитель – Иван Васильевич Бумбар², доктор технических наук, профессор

^{1,2}Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск, Амурская область, Россия

¹a.sharapov.999@mail.ru

Аннотация. Рассмотрены традиционные технологии обработки почвы, их преимущества и недостатки, перспективы применения современных технологий обработки почвы.

Ключевые слова: основная и минимальная технология обработки почвы, No-Till, Strip-Till, Verti-Till

Для цитирования: Шарапов А. В. Перспективные технологии механической обработки почвы // Актуальные исследования молодых ученых – результаты и перспективы : материалы науч.-практ. конф. (Благовещенск, 8 февраля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 207–214.

Original article

Promising technologies of mechanical tillage

Aleksej V. Sharapov¹, a graduate student
Scientific supervisor – Ivan V. Bumbar², Doctor of Technical Sciences, Professor

^{1,2}Far Eastern State Agrarian University, Blagoveshchensk, Amur region, Russia

¹a.sharapov.999@mail.ru

Annotation. The article discusses traditional tillage technologies, their advantages and disadvantages, as well as the prospects for the use of modern tillage technologies.

Key words: basic and minimal tillage technology, No-Till, Strip-Till, Verti-Till

For Citation: Sharapov A. V. Perspektivnyye tekhnologii mekhanicheskoy obrabotki pochvy [Promising technologies of mechanical tillage]. *Aktual'nye issledovaniya molodykh uchenykh – rezul'taty i perspektivy* : materialy nauch.-prakt. konf. (Blagoveshchensk, 8 fevralya 2024 g.). Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy GAU, 2024, pp. 207–214. (in Russ.).

В настоящее время в РФ для механической обработки почвы применяются традиционные технологии. К ним относятся основная (глубже 15 см) и поверхностная (до 15 см), обрабатываемые традиционными почвообрабатывающими орудиями (плуг, культиватор, борона, каток, глубокорыхлитель, комбинированные машины и фреза). Основной принцип прост: создать оптимальную плотность и структуру почвы и сохранить влагу (или высушить для влажных районов).

Основная обработка почвы, как правило, вспашка (рис. 1) имеет огромное количество плюсов. Вспашка отлично заделывает пожнивные остатки, сорные растения, возбудители болезней, органические удобрения, после такой обработки уменьшается количество сорняков. Данную технологию можно применять для биологизированного земледелия. Но она имеет очень большой минус: меньшая производительность и большие энергозатраты [1].



Рисунок 1 – Процесс вспашки оборотным плугом

С целью сэкономить на энергозатратах для зерновых и бобовых культур, сидератов применяют поверхностную обработку почвы (рис. 2). Тем не менее с данной технологией невозможно заниматься органическим земледелием, необходимы будут затраты на пестициды. И всё же, с химической

обработкой почвы расходы на выращивание культуры выходят меньше, чем при вспашке плугами.

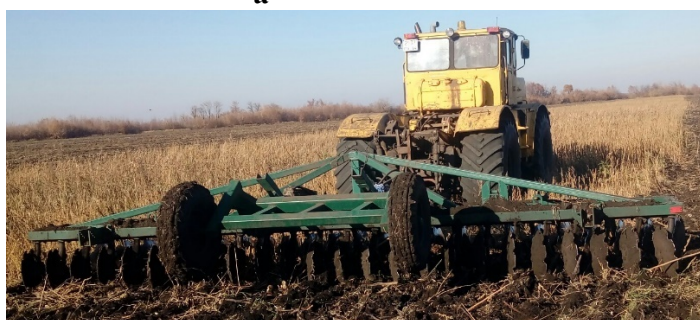
К традиционным технологиям обработки почвы можно отнести и междурядную обработку почвы. Она предназначена для механической борьбы с сорняками путём их срезания в борозде и закапывания в гребне.



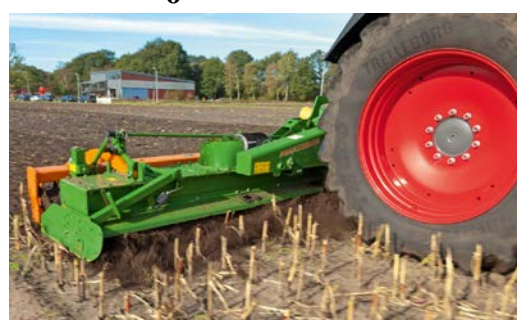
а



б



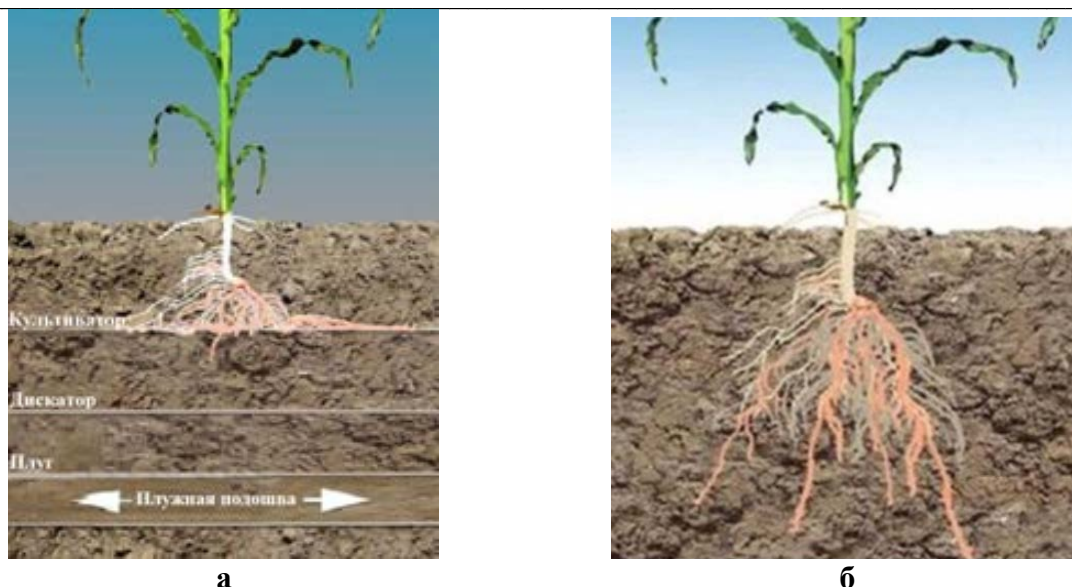
в



г

а – культивация; б – боронование; в – дискование; г – фрезерование
Рисунок 2 – Технологии поверхностной обработки почвы

Важно учитывать, что все вышеперечисленные технологии обработки почвы уплотняют её (рис. 3, а) под действием силы тяжести трактора и почвообрабатывающей машины, поэтому раз в несколько лет почву нужно разуплотнять глубокорыхлителем (технология чизелевания), который является весьма энергозатратной машиной. Разуплотнять необходимо для снижения застоя влаги и её притягивания из-под более глубоких слоёв, лучшей аэрации и более комфортного роста корней растений.



а
б
Рисунок 3 – Рост корней в условиях:
а – переуплотнённой почвы; б – разуплотнённой почвы

В число современных технологий механической обработки почвы входят *No-Till* (нулевая), *Strip-Till* (полосная) и *Verti-Till* (вертикальная).

Нулевая технология механической обработки почвы (No-Till) (рис. 4) подразумевает отсутствие механической обработки почвы и посев растений на стерню, на естественно уплотнённую землю. За счёт отсутствия механической обработки почвы наблюдается значительная денежная экономия на топливе и техническом обслуживании трактора и почвообрабатывающих машин. В тоже время, если почву механически не обрабатывать, то она будет уплотняться сельскохозяйственными машинами. Поэтому необходимо периодически проводить чизелевание. Изменить привычный севооборот, чтобы почва саморазуплотнялась [2].



Рисунок 4 – Всходы на необработанной почве

Технология Strip-Till (рис. 5, рис. 6) имеет свою особенность. Почва обрабатывается рядками на $1/3$, а $2/3$ остаются нетронутыми под стерню. В этом случае в обработанные рядки с посеянной культурой будут заделываться удобрения, а с необработанных рядков, на которых растёт сорняк, будет стекать вода. Тем самым, создаются максимально комфортные условия для культуры без конкуренции с сорняками, а непосредственно сорняки вынуждены выживать в гораздо менее комфортных условиях (прорываться через стерню, с вытекающей водой и без удобрений). В теории, данная технология хороша для органического земледелия [3].

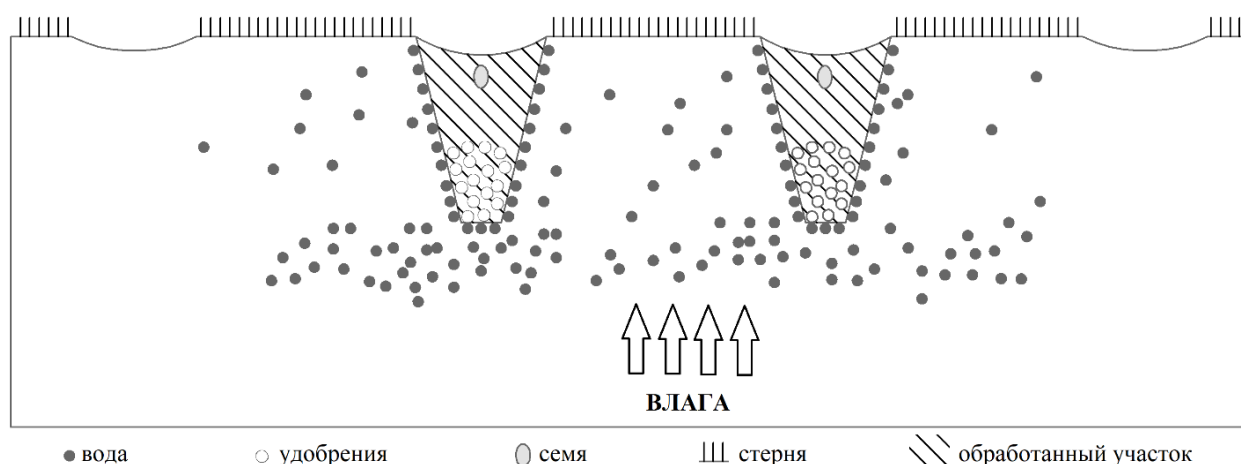


Рисунок 5 – Схема обработки почвы технологией Strip-Till



Рисунок 6 – Процесс посева культуры по технологии Strip-Till

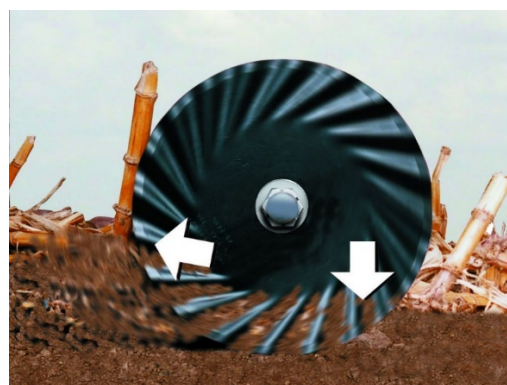
Основной особенностью орудий для **вертикальной обработки почвы (Verti-Till)** (рис. 7, а) является снижение уплотнения почвы за счёт отсутствия угла атаки рабочих органов (турбодисков). Отсутствие

уплотнения почвы (рис. 3, б) позволяет корням спокойно прорасти вглубь, способствует отсутствию застоя влаги при длительных осадках и притягивания влаги из-под более глубоких слоёв при засухе. Урожайность при этом повышается [4].

Тот же глубокорыхлитель или культиватор с рыхлительными лапами можно отнести к орудью для вертикальной обработки почвы. Но относительно недавно стали появляться машины с турбодисками (турбоколтерами) (рис. 7, б). Острота данных дисков позволяет эффективно разрезать растительные остатки и саму почву, а волнистая конфигурация режущей кромки ножа – перемешивать почву, а также создавать в ней бороздку.



а



б

а – общий вид; б – принцип работы турбодиска
Рисунок 7 – Орудие вертикальной обработки почвы

Машины для вертикальной обработки почвы с турбодисками по сравнению с другими почвообрабатывающими машинами затрачивают меньше энергии за счёт применения пассивно вращающихся дисковых рабочих органов с особенным устройством режущей кромки без угла атаки.

В теории, это технология очень перспективная за счёт малого сопротивления рабочих органов и универсальности. Машины для вертикальной обработки почвы заменяют и борону, и культиватор. С

турбодисками можно сконструировать множество различных вариаций почвообрабатывающих машин.

Общим преимуществом для 3-х вышеперечисленных технологий является сведение обработки почвы к минимуму.

Среди вышеперечисленных 3-х технологий в России более-менее распространяется технология No-Till. Strip-Till и Verti-Till относительно новые технологии и нет ещё массовой многолетней практики, и для многих фермеров переход на такую технологию – риск. Не каждое хозяйство захочет переходить на новую технологию, когда старая стабильно приносит прибыль. Нет единой стандартизированной методики механической обработки почвы. Поэтому хозяйства полагаются на определённый вид технологии лишь путём опыта других или собственной практики.

Для применения конкретной технологии механической обработки почвы нужно учитывать возделываемую культуру, тип почвы, количество осадков и среднюю влажность почвы, способ ухода за растениями (химический или органический).

Список источников

1. Ахалбедашвили Д. В., Безруков А. И., Белоусов В. С., Беркаль И. В., Билько А. М., Гайдученко А. Н. [и др.] Система земледелия Амурской области : производственно-практический справочник. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2016. 570 с. ISBN 978-5-9642-0276-9. DOI: [10.22450/9785964202769](https://doi.org/10.22450/9785964202769). EDN [XRDEZF](https://www.edn.ru/entry/10.22450/9785964202769)
2. Курбанов С. А., Магомедов Н. Р., Магомедова Д. С. Ресурсосберегающие технологии в земледелии: учебное пособие. Махачкала: Изд-во Дагестанского ГАУ, 2018. 141 с.
3. Прокопов С. П., Головин А. Ю., Кулаева А. Г., Мальцева Е. И. Технология механизированных работ : учебное пособие. Омск : Омский ГАУ, 2022. 88 с.
4. What is Vertical Tillage Anyway? // Farm-equipment : website. URL: <https://www.farm-equipment.com/articles/10122-what-is-vertical-tillage-anyway> (дата обращения: 03.02.2024).

References

1. Akhalbedashvili D. V., Bezrukov A. I., Belousov V. S., Berkal' I. V., Bil'ko A. M., Gayduchenko A. N. [i dr.] Sistema zemledeliya Amurskoy oblasti [Farming system of the Amur Region] : proizvodstvenno-prakticheskiy spravochnik. Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2016, 570 p. ISBN 978-5-9642-0276-9. DOI: [10.22450/9785964202769](https://doi.org/10.22450/9785964202769). (in Russ.). EDN [XRDEZF](https://elibrary.ru/xrdezf)
2. Kurbanov S. A., Magomedov N. R., Magomedova D. S. Resursosberegayushchie tekhnologii v zemledelii [Resource-saving technologies in agriculture] : uchebnoe posobie. Makhachkala, Izd-vo Dagestanskogo GAU, 2018, 141 p. (in Russ.).
3. Prokopov S. P., Golovin A. Yu., Kulaeva A. G., Mal'tseva E. I. Tekhnologiya mekhanizirovannykh rabot [Technology of mechanized works] : uchebnoe posobie. Omsk, Omskiy GAU, 2022, 88 p. (in Russ.).
4. What is Vertical Tillage Anyway? *Farm-equipment : website*. Retrieved from <https://www.farm-equipment.com/articles/10122-what-is-vertical-tillage-anyway> (Accessed 3. February 2024).

© Шарапов А. В., 2024

Статья поступила в редакцию 28.01.2024; одобрена после рецензирования 19.02.2024; принята к публикации 06.03.2024.

The article was submitted 28.01.2024; approved after reviewing 19.02.2024; accepted for publication 06.03.2024.