

Научная статья

Original article

УДК 631.17

DOI 10.55186/25876740\_2024\_8\_2\_30

**ПОЛОСОВАЯ ВСПАШКА С ОДНОВРЕМЕННЫМ ЗАРАВНИВАНИЕМ  
ПОВЕРХНОСТИ ПАХОТЫ**

**STREAM POWING WITH SIMULTANEOUS LEVELING OF  
THE PLANT SURFACE**



**Рагимова Фарида Джейхун**, докторант Азербайджанский Государственный Аграрный Университет г. Гянджа пр.Ататюрка,450, Азербайджанская Республика, farida.ragimova.2016@mail.ru

**Rahimova Farida Jeyhun** doktoral student Azerbaijan State Agrarian University, Ganja. Atatürk Ave., 450, farida.ragimova.2016@mail.ru

*Аннотация.* В настоящее время на горных и предгорных полях выращиваются различные сельскохозяйственные культуры. Можно сказать, что технологии возделывания, применяемые на равнинах, применяются и на посевных площадях, расположенных на склонах. В результате каждый год слои почвы переворачиваются, структура почвы нарушается и происходит быстрая эрозия почвы. Подготовка почвы для получения оптимального урожая при минимальной обработке почвы, главным условием считается поддержание значительного количества оболочек биологической массы на поверхности почвы.

Задача, стоящая перед мировым сельским хозяйством, заключается в экономии энергии, земли, влаги, навоза, времени и ручного труда и обеспечении прибыльного производства высокоурожайных сельскохозяйственных культур. Для предвесенней обработки почвы необходимо выбирать такие ответственные операции, которые минимизируют разрушение структуры почвы и сокращают количество поездок сельскохозяйственных машин по полю. Таким образом, следует следить за тем, чтобы на поверхности почвы сохранялось достаточное количество растительных остатков. Полевые работы следует начинать вовремя. Технология полосной обработки может применяться не только против ветровой эрозии, но и для предотвращения водной эрозии на орошаемых землях с высокими склонами, а также при сильных дождях и таянии снегов в горах, предгорьях и равнинах со сложным рельефом.

Следует отметить, что для предотвращения эрозии важно в первую очередь провести агротехнические мероприятия. То есть основным фактором, ускоряющим эрозию, является ежегодное переворачивание почвы при вспашке. Эрозию можно предотвратить на начальном этапе с помощью минимальной или нулевой обработки почвы путем смягчения почвы.

**Abstract.** Currently, various agricultural crops are grown on mountain and foothill fields. It can be said that the cultivation technologies used on the plains are also used on the sown areas located on the slopes. As a result, every year the soil layers are turned over, the soil structure is disturbed and rapid soil erosion occurs. Preparation of the soil to obtain an optimal yield with minimal tillage, the main condition is considered to be the maintenance of a significant number of biological mass shells on the soil surface.

The challenge facing world agriculture is to save energy, land, moisture, manure, time and manual labor and ensure profitable production of high-yielding crops. For pre-spring tillage, it is necessary to choose such responsible operations that minimize the destruction of the soil structure and reduce the number of trips of agricultural machines across the field. Thus, care should be taken to ensure that a sufficient amount of plant residues is preserved on the soil surface. Field work should

be started on time. Strip processing technology can be used not only against wind erosion, but also to prevent water erosion on irrigated lands with high slopes, as well as during heavy rains and snowmelt in mountains, foothills and plains with difficult terrain.

It should be noted that in order to prevent erosion, it is important first of all to carry out agrotechnical measures. That is, the main factor accelerating erosion is the annual overturning of the soil during plowing. Erosion can be prevented at the initial stage with minimal or zero tillage by softening the soil.

**Ключевые слова:** полосовая пахота, эрозия почвы, угол атаки, вспашка почвы, плуг, минимальная обработка, грунт.

**Keywords:** strip plowing, soil erosion, angle of attack, plowing, plow, minimal tillage, soil.

**Введение.** Механизированные технологии возделывания сельскохозяйственных культур развивались в направлении снижения затрат груза и повышения уровня механизации не получили в должной мере развития направления существенного снижения разрушения почвы, повышения и сохранения плодородия, сокращения энергии и ресурсов, а также экологической безопасности. Современное интенсивное сельскохозяйственное производства не мыслимо без решения указанных проблем.

Совмещение нескольких технологических операций в один процесс путем создание конструктивно простых приспособлений или рабочих органов является главной тенденцией развития современных сельскохозяйственного производства.

### **Цель исследований**

Технология обработки почвозащитными полосами защитит почву как от ветровой так и от водной эрозии и сделает почву более плодородной. При этом предлагается использовать новую почвозащитную технологию, выполняющую несколько технологических операции с почвой за один проход. Однако это повышает плодородие почвы, а также экономит энергию и топливо.

**Методика исследование.** Экспериментальные приспособления к плугу для заравнивание поверхности пахоты одновременно с полосовой вспашки состоит из рамы, горизонтальных продольных поперечных гряделей, стоек и жестко с ним соединенных усилительных тяг, рабочего органа со стройкой и кронштейна крепления. Заравнитель имеет механизм для регулировки по горизонтальной и плоскостей.

Угол атаки заравнивающего рабочего органа регулируется в пределах от 30° до 70° с интервалом 10°. На продольных гряделях для регулировки рабочего органа по направлению движения агрегата имеются отверстия. Такие регулирующие имеются также на стройке рабочего органа. Это позволяет регулировать глубину перемещённого почвенного слоя от 5 до 15 см с интервалом 5 см.

Одним из показателей качества для оценки работы приспособления является гребнистость поверхности пахоты. Они определяется по формуле:

$$\Delta l = \frac{ln - lnc}{ln} \cdot 100\%$$

где :  $ln$ - длина мерительного шнура до прохода пахотного агрегата с заравнителем.

$lnc$  – длина материального шнура после прохода пахот.

#### Сравнительные показатели стругового агрегата

МТЗ-1523+ЕМ-85-200 5 стбель Норвежский	МТЗ-1221+İBLSLS3+1 4-х корпусный Польский
Ширина плуга - 2,0м	1,63м
V, км/час - 6,73км/час	7,85 км/час
Влажность почвы- 18,3-24,6%	20,97-22,83%
Энергия почвы - 0,7-2 МПа	1,17-3,98 МПа
Производительность га/час -1,35га/час	1,28 га/час
Удельный расход топлива kg/га -11 kg/га	9,95 kg/га
Глубина вспашки,см-19,4см	20см

Одним из основных преимуществ этого метода является то, что ветровая и водная эрозия предотвращается или ослабляется полосами No-till.

Здесь обрабатывается 50% площади, экономится 50% минеральных, 50% органических удобрений и 50% топлива.

Результаты проведенных исследований показывают, что можно применять систему севооборота на одной площади, применяя технологию обработки почвы полосами. В первый год вспаханные полосы укладывают на отдых, а во второй год непаханные полосы удобряют и распахивают по этим схемам.

Технология полосовой обработки может применяться не только против ветровой эрозии, но и для предотвращения водной эрозии на орошаемых землях с крутыми склонами, наряду с проливными дождями и талыми снеговыми водами в горах, предгорьях и равнинах со сложным рельефом.

Следует отметить, что для предотвращения эрозии важно в первую очередь проводить агротехнические мероприятия. Другими словами, основным фактором, ускоряющим эрозию, является ежегодная вспашка почвы и снятие ее почвенного слоя. Предотвратить эрозию на начальном этапе можно методами минимальной или нулевой обработки почвы путем размягчения почвы.

Результаты научных исследований, проведенных в последние годы, показывают, что сегодня из-за очередной формы невежества по-прежнему прибегают к методам, ускоряющим эрозию, распахивая склоны в направлении склона и разрушая плодородный слой почвы, поэтому инновационная почва охраны дамских почв Кедабекского района, считающегося основным производителем картофеля Западного региона, необходимо обосновать комплекс технологий и техники[1].

Полевые опыты показали, что при работе универсальными лапами диаметром 330 - 380 мм глубина обработки составляет не 18 - 20 см, а только 10 - 15 см, рыхление почвы не обеспечивается агротехническими требованиями, и агрегат пытается достигать поверхности почвы.

Это объясняется тем, что сила реакции почвы на универсальные когти большого диаметра велика, из-за чего агрегат поднимается на поверхность почвы.

Поскольку существующие выравнивающие рабочие органы изготавливаются индивидуально для каждого хлопкового корпуса, они конструктивно сложны и технологически тяжелые, что отрицательно сказывается на рабочем процессе хлопка при вспашке.

То есть из-за отрицательного воздействия на динамическое движение почвы глубина вспашки резко уменьшается от агротехнического требования. Так, если глубина плуга по агротехническим требованиям должна быть 25-27 см, то  $M$ , см среднего арифметического высева увеличивается до  $\pm 3-4$  см; это неприемлемо.

Известно, что если принять глубину плуга равной 25 см, то наклон должен быть в пределах  $\pm 1$  см. Предлагаемая новая конструкция заглаживающего рабочего органа упрощена и снижена по массе за счет проектирования не каждого хлопкового тела, а всего заглаживающего узла. В результате процесс вспашки был качественно улучшен. Как видно, в качестве основного направления в обработке почвы рассматриваются: стандартная обработка почвы, укороченная обработка, минимальная обработка почвы и нулевой способ обработки.

Проблемы выщелачивания и эрозии почвы означают потерю питательных веществ почвы и снижение продуктивности почвы.

Впервые, в 70-х годах 20 века, технология полосовой обработки получила широкое распространение в бывшем Азербайджанском НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства (ныне НИИ Агромеханики).

В результате широкомасштабных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ на изобретательском уровне создана и внедрена в Азербайджане, Астраханской, Волгоградской областях новая, оригинальная полосная технология возделывания бахчевых культур.

Таким образом, площадь под овощные и бахчевые культуры начинают готовить заранее, начиная с осени, предварительно вспахивая ее полосами минеральных и органических удобрений и выравнивая поверхность вспашки.

Следует отметить, что для предотвращения эрозии важно в первую очередь проводить агротехнические мероприятия. Другими словами, основным фактором, ускоряющим эрозию, является ежегодная вспашка почвы и снятие ее почвенного слоя. Предотвратить эрозию на начальном этапе можно методами минимальной или нулевой обработки почвы путем размягчения почвы. При применении современных почвозащитных технологий можно защитить наши горы, предгорья и склоны республики от ветровой и водной эрозии.

Более 60 % территории республики расположено в горных районах, в целях защиты земель республики от ветровой и водной эрозии, широкого распространения энергетики, технологии почвозащитных полос и комплекса технологических машин в сельскохозяйственные поля с уклоном 3-5 относятся к приоритетным направлениям ближайшего будущего[3].

"Strip-till" означает обработку земли полосами. В Америке эта технология ранее была распространена только при выращивании кукурузы. Однако в настоящее время по технологии «Strip-till» возделывают сою, сахарную свеклу, хлопчатник, подсолнечник, картофель и другие овощные культуры. Кукурузные плантации 18,6 % западного региона и 37,2 % восточного региона страны возделываются по совершенно новой технологии. Технология защиты почвы постепенно стала распространяться в южной части Европы - во Франции, Венгрии, Португалии и Германии.

Технология «Strip-till» начала применяться в крупных сельскохозяйственных предприятиях Российской Федерации с земельными площадями более 10 000 га.

Согласно исследованиям Американского агрономического общества, ежегодно при последовательном применении технологии «Strip-till» наблюдается увеличение биологической массы (гумуса) в почве.

Увеличение содержания гумуса в почве снижает ее плотность и увеличивает скорость инфильтрации воды. В результате боязнь эрозии почвы снижается за счет сохранения растительных остатков. Таким образом, полосовая технология возделывания увеличивает перспективность посадки междурядных культурных растений на полях с уклоном 3-50.

При применении технологии «Strip-till» за 5 лет гумусовый слой почвы увеличился на 3,8 %, а плотность почвы снизилась на 4 % (до 1,35 р/м<sup>3</sup>). Сопротивление корневой системы растения почве снизилось на 18% (до 0,94 мПа).

Вспашка полосами требует выравнивания поверхности плуга и заполнения борозд, образовавшихся при вспашке. Поэтому на квоте устанавливается дополнительный выравнивающий рабочий орган. Далее проводится теоретический анализ процесса вытеснения грунта заглаживающим рабочим органом при контакте с частицами грунта[5].

Основная обработка почвы является наиболее энергоемкой производственной операцией. На вспашку приходится до 40% затрат энергии. Есть плюсы и минусы этой операции. Помимо улучшения физических свойств почвы, вспашка приводит к разрушению эрозии и снижению влажности.

Поэтому пора отказаться от традиционной технологии посадки, которая приводит к ежегодному промыванию ее верхнего слоя. Заглаживание пахотной поверхности обычно производится как отдельная технологическая операция. Однако он не считается перспективным, так как за один проход трактора можно совместить обе операции – вспашку и планировку. При этом снижается расход топлива, рационально используется мощность трактора, а поверхность вспашки получается более гладкой, так как после вспашки сучки разрыхляются и при этом сохраняют влагу [6]. Преимущество технологии объясняется тем, что удобрением и вспахиванием опрыскиваются только обработанные полосы. То есть 50% удобрений и 50% топлива экономится за счет того, что удобрения не разбрасывают по всем полям и делают вспашку.



Для реализации технологии полосовой обработки подготовка почвы осенью считается наиболее сложной и технически сложной технологической операцией. Так, ни один из существующих тукообразсывателей для разбрасывания минеральных удобрений по поверхности почвы, то есть ни один из тукообразсывателей, произведенных в РФ или Турецкой Республике, не подходит для полосного посева [7,8]. Разбрасыватели удобрений подвешенного типа не могут разбрасывать удобрения полосами, а могут только разбрасывать минеральные удобрения по всему полю [2].

Согласно требованиям технологии возделывания новыми полосами, минеральное удобрение разбрасывают на поле шириной 140 см, а следующую полосу шириной 140 см с удобрением по полю не разбрасывают. Таким образом, полосы с удобрениями вспахиваются, а оставшиеся полосы без удобрений не вспахиваются, а эти полосы засеиваются по системе севооборота. При применении этого метода предотвращается ветровая и водная эрозия за счет нераспаханных полос. Здесь обрабатывается 50% площади, экономится 50% полезных ископаемых и 50% топлива.

Результаты проведенных исследований показывают, что на одной и той же площади можно использовать чередующуюся систему посевов, применяя полосную технологию обработки почвы. В первый год вспаханные полосы отдыхают, на второй год, а в следующем году непаханные полосы удобряют и вспахивают по этим схемам [9,10]. .

Анализ результатов исследовательских работ, проводимых в Товузском районе Азербайджанского научно-исследовательского эрозионного сектора в 1973-1975 гг., показывает, что при вспашке на глубину 20-22 см и даже 27 см на склонах 8-12°, удается получить только 2-3,3 центнера урожая зерна с гектара и снизить промывку почвы на 4,56 т/га до 2,39 т. Поэтому было предложено, чтобы глубина плуга была не 20-22 см, а 25-27 см.

По данным автора, в контрольном варианте с глубиной вспашки 20-22 см урожайность составила 8,4-11,4 ц/га, а в варианте с глубиной вспашки 25-27 см - 9-14,7 ц/га. В те годы по той же методике они проводили опыты на склонах

выше 120 см в Шамахинском, Гедабекском, Исмаиллинском, Агсуинском районах и предлагали увеличить глубину вспашки до 35 см. Мы никак не можем согласиться с этим мнением.

Методологический, теоретический и практический анализ проведенных научно-исследовательских работ показывает, что во времена бывшего СССР из-за предпочтения, отдаваемого повышению небольшого количества урожая, а не защите почвы, был нанесен серьезный ущерб экологии и растительности. Полезных земель было уничтожено, а процесс опустынивания ускорился.

Научные исследования, проведенные в последние годы, показывают, что сегодня из-за очередной формы некомпетентности вновь используются методы, ускоряющие эрозию, распахивая склоны в направлении склона и разрушая плодородный слой почвы комплекс машин [4].

### **Результаты исследований**

Результаты проведенных исследований показывают, что можно применить систему севооборота на одной площади, применяя технологию обработки почвы полосами основным фактором, ускоряющим эрозию, является ежегодная вспашка почвы и снятие ее почвенного слоя. Поэтому необходимо обосновать комплекс оборудования на основе инновационных технологий защиты почвы. Сегодня не следует применять методы, ускоряющие эрозию. При выполнении нескольких операций за одну операцию агрегата и при использовании новых технологических приспособлений плодородный слой почвы не разрушается.

Предлагаемое устройство может быть использовано в сельскохозяйственном производстве (откосах) в дополнение к устройствам для сглаживания почвенной массы, образующейся на поверхности земли при работах, выполняемых при допустимых значениях градусов уклона, а также при создании устройств для одновременная реализация других различных технологических процессов.

Главная цель здесь – предотвратить эрозию почвы и вспахать гумусный слой почвы. Что повышает плодородие почвы при использовании данной

технологии. Мы используем эту технологию для защиты почвы, повышения ее плодородия и, самое главное, предотвращения эрозии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аббасов З.М., Валиев С.Ш. (2014). Применение почвозащитной технологии и система машин в Азербайджане. Сб. Научных работ Евроазиатского союза Ученых, часть 5, Технические науки, Москва, , стр 6-10.
2. Грищенко Н.В. (2011). Борба с эрозией почвы в Австралии, ж.Земеделие, №8, ст.61-63.
3. Сборник материалов фирмы “Лемкен”, Альпен, Германия, 2019.
4. Kaufman L.C.Totten D.C. Development of the moldboard plow. (2012). Transactions of the ASAE. №1, pg 55-60.
5. Арина Михайлова, (2014). ж. Агроинвестор, Москва, 2 г., стр.1-27
6. D.D. Buhler, (2014). Weed Management, Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, Elsevier, 2014, ISBN 9780124095489, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09118> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780124095489091181>)
7. Bernhard Freyer, Pierre Ellssel, Jürgen K. Friedel, Kurt Möller, (2014). The contribution of organic farming systems to soil fertility-A systems perspective, Editor(s): Michael J. Goss, Margaret Oliver, Encyclopedia of Soils in the Environment (Second Edition), Academic Press, 2023, Pp. 135-145, ISBN 9780323951333, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822974-3.00240-8>.
9. Alan Joseph Franzluebbbers, (2021). - Applied aspects of soil carbon, Editor(s): Terry J. Gentry, Jeffrey J. Fuhrmann, David A. Zuberer, Principles and Applications of Soil Microbiology (Third Edition), Elsevier, pp.363-384, ISBN 9780128202029, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820202-9.00014-9>.
10. M.R. Carter, E. McKeyes, (2005). CULTIVATION AND TILLAGE, Editor(s): Daniel Hillel, Encyclopedia of Soils in the Environment, Elsevier, pp. 356-361, ISBN 9780123485304, <https://doi.org/10.1016/B0-12-348530-4/00514-2>.
11. Hacıyev, R., Salmanova, K., Mammadov, G., U.T.Taghiyev.

(2022).Application of intensive technologies for improved production processes in poultry farms./ Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4 (1 (118)), (2022) pp.90–102. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.262999>

12. R.M.Haciyev, M.Huseynova, U.T.Taghiyev, G.B. Mammadov, G. Allahverdiyeva. (2022).The study of the efficiency evaluation of the ventilation system of the poultry house in the summer droppings /EUREKA: Physics and Engineering, 5, 82-92. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2024.003248>  
<https://journal.eu-jr.eu/engineering/issue/view/261>

### REFERENCE

1. Abbasov Z.M., Valiev S.Sh. (2014). Application of soil protection technology and machine system in Azerbaijan. Sat. Scientific works of the Euro-Asian Union of Scientists, part 5, Technical Sciences, Moscow, pp. 6-10.

2. Grishenko N.V. (2011). Combating soil erosion in Australia, Zh.Zemedelie, No. 8, Art. 61-63.

3. Collection of materials from the Lemken company, Alpen, Germany, 2019.

4. Kaufman L.C.Totten D.C.Development of the moldboard plow. (2012).Transactions of the ASAE. No. 1,pg 55-60.

5. Arina Mikhailova, (2014).zh. Agroinvestor, Moscow, 2, pp. 1-27

6.D.D. Buhler, (2014).Weed Management, Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences, Elsevier, 2014, ISBN 9780124095489, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09118> (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780124095489091181>)

7. Bernhard Freyer, Pierre Ellssel, Jürgen K. Friedel, Kurt Möller, (2014).The contribution of organic farming systems to soil fertility-A systems perspective, Editor(s): Michael J. Goss, Margaret Oliver,Encyclopedia of Soils in the Environment (Second Edition),

8. Academic Press, 2023, pp. 135-145, ISBN 9780323951333, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822974-3.00240-8>.

9. Alan Joseph Franzluebbbers, (2021). - Applied aspects of soil carbon, Editor(s): Terry J. Gentry, Jeffry J. Fuhrmann, David A. Zuberer, Principles and Applications

of Soil Microbiology (Third Edition), Elsevier, pp. 363-384, ISBN 9780128202029, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820202-9.00014-9>.

10. M.R. Carter, E. McKeyes, (2005). CULTIVATION AND TILLAGE, Editor(s): Daniel Hillel, Encyclopedia of Soils in the Environment, Elsevier, pp. 356-361, ISBN 97801234 85304, <https://doi.org/10.1016/B0-12-348530-4/00514-2>.

11. Hacıyev, R., Salmanova, K., Mammadov, G., U.T. Taghiyev. (2022). Application of intensive technologies for improved production processes in poultry farms./ Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4 (1 (118)), (2022) pp.90–102. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.262999>

12. R.M.Hacıyev, M.Huseynova, U.T.Taghiyev, G.B. Mammadov, G. Allahverdiyeva. (2022).The study of the efficiency evaluation of the ventilation system of the poultry house in the summer droppings /EUREKA: Physics and Engineering, 5, 82-92. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2024.003248>  
<https://journal.eu-jr.eu/engineering/issue/view/261>

© Рагимова Ф.Д., 2024. *International agricultural journal*, 2024, №2, 667-679.

**Для цитирования:** Рагимова Ф.Д. Полосовая вспашка с одновременным заравниванием поверхности пахоты//International agricultural journal. 2024. №2, 667-679