

РАЗРАБОТКА ФРОНТАЛЬНОГО ПЛУГА ДЛЯ ГЛАДКОЙ БЕЗБОРОЗДНОЙ ВСПАШКИ С УГЛОСНИМАМИ

Курбанов Ш.Б.¹, Иргашев Д.Б.², Маматкулов И.А.³
Email: Kurbanov6111@scientifictext.ru

¹Курбанов Шерзод Бахтиёрович – доктор философии по техническим наукам (PhD), доцент;

²Иргашев Дилмурод Бекмуродович – старший преподаватель,
кафедра общетехнических дисциплин;

³Маматкулов Исомиддин Асом угли – магистрант,
кафедра механизации сельского хозяйства и сервиса,
Каршинский инженерно-экономический институт,
г. Карши, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье приведено обоснование параметров углоснима фронтального плуга, обеспечивающего качественное выполнение технологического процесса по агротехническим требованиям с наименьшими затратами энергии, а также конструктивная схема фронтального плуга с углоснимами и схема к определению продольного расстояния между корпусом и углосником. Теоретическими и экспериментальными исследованиями установлено: при продольных расстояниях между лемехом корпуса и углоснима не менее 27 см и между дисковым ножом и углосником 16 см обеспечивается требуемое качество обработки почвы фронтального плуга в соответствии с установленными агротехническими требованиями.

Ключевые слова: почва, фронтальный плуг, корпус, гладкая вспашка, углосним, дисковый нож, трехгранный клин, заплужник.

DEVELOPMENT OF A FRONTAL PLOW FOR SMOOTH BELLESS PILLOWING WITH ANGLES

Kurbanov Sh.B.¹, Irgashev D.B.², Mamatkulov I.A.³

¹Kurbanov Sherzod Bahtiyorovich – Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Docent;

²Irgashev Dilmurod Bekmurodovich – Senior Lecturer,
DEPARTMENT OF GENERAL TECHNICAL DISCIPLINES;

³Mamatkulov Isomiddin Asom ugli – Master's degree,
DEPARTMENT OF MECHANIZATION OF AGRICULTURE AND SERVICE,
KARSHI ENGINEERING ECONOMIC INSTITUT,
KARSHI, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: the article provides a substantiation of the parameters of the frontal plow, which ensures a high-quality performance of the technological process according to agrotechnical requirements with the lowest energy consumption, as well as a structural diagram of a frontal plow with a frontal plow and a diagram for determining the longitudinal distance between the body and the angle of the plow. By theoretical and experimental studies, it was established at longitudinal distances between the body share and the cut-off of at least 27 cm, and between the disc coulters and the cut-off blade of 16 cm, the required quality of soil cultivation of the frontal plow is ensured in accordance with the established agrotechnical requirements.

Keywords: soil, frontal plow, body, smooth plowing, coal removal, disc cutter, triangular wedge, plowshare.

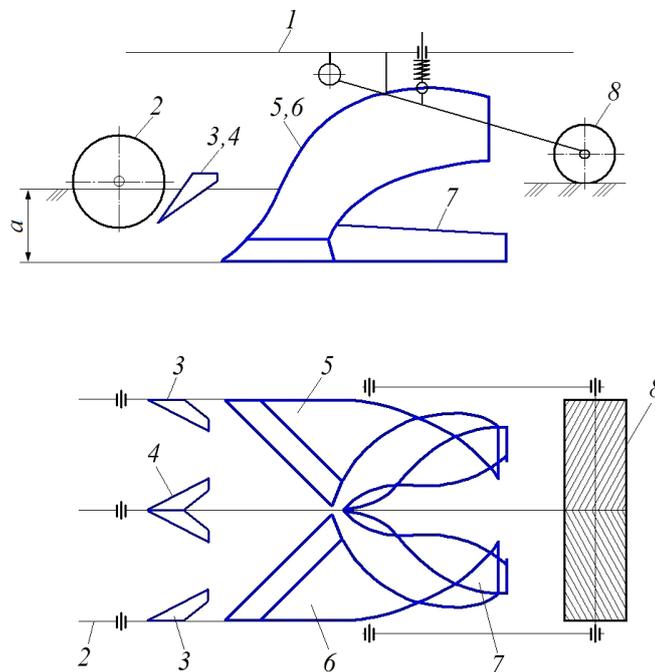
УДК 631.312.44

В мире одно из ведущих мест занимает разработка и применение энерго-ресурсосберегающих и высокопроизводительных машин для основной обработки почвы. Если учесть, что «в мировом масштабе пахотные площади составляют более 1,8 млрд гектаров», то важной задачей считается разработка энерго-ресурсосберегающих почвообрабатывающих машин и орудий с высоким качеством работы и эффективностью. Вместе с тем, большое внимание уделяется разработкам и применению плугов, выполняющие гладкую вспашку полей без открытых борозд и свальных гребней для посева зерновых и повторных культур [1, 2].

Существующие плуги гладкой безбороздной вспашки имеют ряд недостатков, в том числе они не обеспечивают полного оборота пластов в пределах собственной борозды и заделки сорных растительностей, имеют высокую энергоёмкость [3]. Это приводит к обработке почвы с недостаточным качеством и снижению производительности работы [4].

На основе анализа проведённых научно-исследовательских работ разработана усовершенствованная технология оборота пластов в пределах собственной борозды на 180° и конструктивная схема фронтального плуга с углоснимами для ее осуществления [5].

Фронтальный плуг состоит из рамы 1 оборудованный с навесным устройством, дисковых ножей 2, углоснимов 3 и 4, лево и правооборачивающих корпусов 5 и 6, заплужника 7 и опорно-выравнивающего катка 8. Односторонние углоснимы устанавливаются только по линии полевых обреза крайних корпусов, а симметрические углоснимы - по оси симметрии противоположных корпусов (рис. 1).



1 – рама; 2 – дисковой нож; 3, 4 – углоснимы; 5, 6 – лево- и правооборачивающие, корпусы; 7 – заплужник; 8 – каток

Рис 1. Конструктивная схема фронтального плуга с углоснимами

Рациональным местом установки углоснима принято место за диском по оси его симметрии (рис.2). В этом положении передняя грань углоснима перемещается по щели, образованной диском, что улучшает его рабочий процесс [6].

Для предохранения носка углоснима от износа и уменьшения его тягового сопротивления нижний гран *C* углоснима устанавливаем на уровне нижней точки *E* незаточенной поверхности диска. Тогда продольное расстояние между дисковым ножом и углоснимом можно определить исходя из исключения касания передней грани углоснима на лезвие диска

$$l_1 = (R + S) \sin \alpha - \left[R - \frac{1}{2} t_0 \operatorname{ctg} \frac{i_1}{2} - (R + S) \cos \alpha \right] \operatorname{ctg} \alpha, \quad (1)$$

где: R – радиус дискового ножа, см; S – зазор между лезвием дискового ножа и передней гранью углоснима, см; α – угол вхождения передней грани углоснима в почву, градус; t_0 – толщина дискового ножа, см; i_1 – угол заточки дискового ножа, градус.

При $R = 22,5$ см, $S = 2$ см, $\alpha = 50^\circ$, $t_0 = 0,5$ см и $i_1 = 25^\circ$ по выражению (1) продольное расстояние от оси дискового ножа до носка углоснима должно быть не менее 16 см.

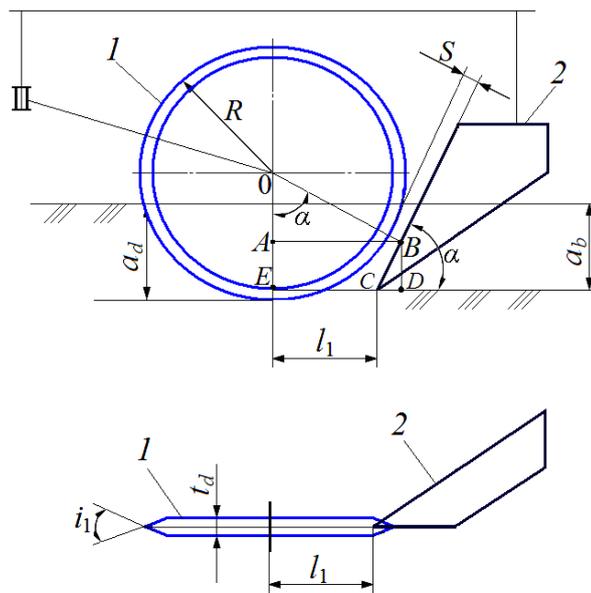


Рис. 2. Схема к определению продольного расстояния (l_1) между дисковым ножом и углоснимом: 1 – дисковый нож; 2 – углосним

Продольное расстояние между углоснимом и корпусом (рис.3) определяли исходя из условия, что зона деформации почвы, обработанная корпусом не доходила до конструктивных элементов углоснима

$$L_2 \geq b_b \operatorname{ctg} \gamma + \left(a - \frac{1}{2} b_k \sin \varepsilon_1 \right) \operatorname{ctg} \psi_{1l} \sin(\gamma_1 + \varphi) - \frac{b_l \sin \varepsilon_1}{\sin \gamma_1}, \quad (2)$$

где: b_b – ширина захвата углоснима, м; γ – угол раствора углоснима, градус; ε_1 – угол установки лемеха к горизонту, градус; ψ_{1l} – угол скалывания пласта в плоскости по направлению равнодействующей силы на лемех, градус; b_l – ширина захвата лемеха корпуса, м; a – глубина обработки корпуса, м; γ_1 – угол установки лезвия лемеха к стенке борозды, градус; b_k – ширина захвата корпуса, м; φ – угол трения почвы, градус.

При $a = 25$ см, $b_b = 10$ см, $b_k = 52,5$ см, $\gamma = 32^\circ$, $\gamma_1 = 45^\circ$, $\varphi = 25^\circ$, $\varepsilon_1 = 33^\circ$ и $b_l = 12,2$ см по выражению (2) продольное расстояние между углоснимом и корпусом должно быть не менее 27 см.

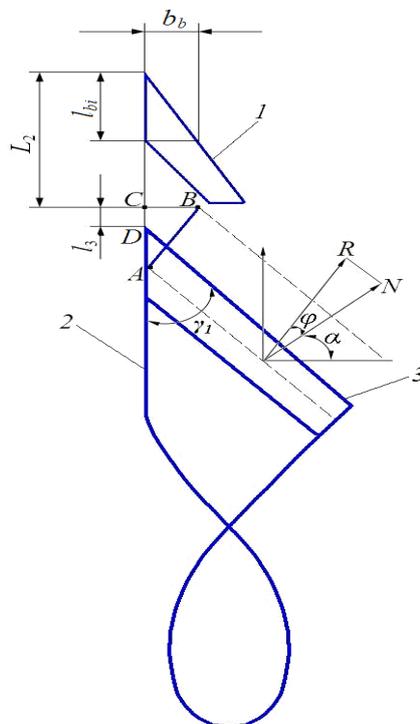


Рис. 3. Схема к определению продольного расстояния (L_2) между корпусом и углоснимом: 1 – углосним; 2 – корпус; 3 – лемех

По результатам проведенных исследований установлено, что требуемое качество обработки почвы фронтальным плугом в соответствии с установленными агротехническими требованиями при минимальных затратах энергии обеспечивается при продольных расстояниях между лемехом корпуса и углоснимом не менее 27 см и между дисковым ножом и углоснимом 16 см.

Список литературы / References

1. *Лобачевский Я.П.* Технологии и технические средства для гладкой вспашки. Москва: МГАУ, 2001. 99 с.
2. *Золотарев С.А.* Обоснование технологического процесса и параметров плуга для гладкой вспашки: Дисс. ... канд. тех. наук. Москва: МГАУ, 2005. 225 с.
3. *Mamatov F., Mirzaev B., Berdimuratov P., Turkmenov Kh., Muratov L., Eshchanova G.* The stability stroke of cotton seeder moulder// CONMECHYDRO, 2020. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883 (2020) 012145. doi:10.1088/1757-899X/883/1/012145.
4. *Mirzaev B., Mamatov F., Aldoshin N. and Amonov M.* Anti-erosion two-stage tillage by ripper Proceeding of 7th International Conference on Trends in Agricultural Engineering 17th – 20th September (Prague Czech Republic). Pp. 391-396.
5. *Aldoshin N., Mamatov F., Ismailov I., Ergashov G.* Development of combined tillage tool for melon cultivation// 19th international scientific conference engineering for rural development Proceedings. Volume 19 May 20-22, 2020. ISSN 1691-5976.
6. *Ravshanov H., Babajanov L., Kuziev Sh., Rashidov N., Kurbanov Sh.* Plough hitch parameters for smooth tails // International scientific conference «Construction mechanics, hydraulics and water resources engineering» CONMECHYDRO-2020. Tashkent, 2020. doi:10.1088/1757899X/883/1/012139.