

СОСТАВЛЕНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СХЕМЫ НА СЕЯЛКУ ДЛЯ ПОСЕВА БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

Акматова С.Ж.

*Кыргызский национальный аграрный университет имени К.И. Скрябина,
Бишкек, Кыргызская Республика*

Ключевые слова: бахчевые культуры, посев, технология, обгонная муфта, фреза, вакуум-насос, редуктор.

Аннотация. В статье рассматривается вопрос составления оптимальной кинематической схемы на разрабатываемую сеялку для посева бахчевых культур. Описывается существующая в Кыргызстане местная технология ручного посева культуры. На основе изучения технологии и посевного процесса составлена кинематическая схема привода основных рабочих узлов на разрабатываемую сеялку для посева бахчевых культур: почвоизмельчающей фрезы, вакуум-насоса для высевашего аппарата и определены значения оборотов вращения.

DRAWING UP A KINEMATIC DIAGRAM FOR THE SEEDER FOR SOWING GOURDS

Akmatova S.Zh.

*Kyrgyz National Agrarian University named after. K.I. Skryabina,
Bishkek, Kyrgyz Republic*

Keywords: gourds, sowing, technology, overrunning clutch, cutter, vacuum pump, reducer.

Abstract. The article deals with the issue of drawing up an optimal kinematic scheme for the developed seeder for sowing melons and gourds. The local technology of manual sowing of crops existing in Kyrgyzstan is described. Based on the study of the technology and the sowing process, a kinematic diagram of the drive of the main working units to the developed seeder for sowing melons and gourds was compiled: a soil-crushing cutter, a vacuum pump for the sowing machine, and the rotation speed values were determined.

Бахчеводство является одной из высокодоходных направлений сельского хозяйства, который обуславливается хорошей урожайностью бахчевых культур и сравнительно высокой стоимостью реализации продукции. Но, несмотря на прибыльность, сдерживающим фактором увеличения посевных площадей бахчевых культур была и остается проблема отсутствия техники для посева.

Фермеры Кыргызской Республики практикуют способ ручного посева бахчевых культур под пленку, который позволяет сеять данную культуру в максимально возможные ранние сроки, не боясь от весенних заморозков, а также подольше сохранять влагу в почве. Технологический процесс ручного посева бахчевых культур состоит из: нарезки поливных борозд; посева семян; укладки пленки поверх бороздок; закрывания краев пленки и засыпания середины пленки почвой (рис. 1).



Рис. 1. Ручная технология посева бахчевых культур

В целях решения задачи механизации процесса посева бахчевых культур и разработки соответствующей посевной техники непосредственно на полевых условиях была изучена технология ручного посева и проведены замеры: размера междурядья; ширины и глубины нарезки борозд; шага и глубины высева семян (рис. 2).



Рис. 2. Процесс проведения замера размеров посевного места

По итогам анализа данных полевых исследований были разработаны исходные требования на изготавливаемую сеялку [1, 2], а также с учетом размеров борозды, ширины междурядья и шага высева были обоснованы основные геометрические размеры технологических узлов сеялки [3].

При обосновании основных параметров сеялки для бахчевых культур требовалась составление схемы передачи движения рабочим узлам.

Кинематическая схема на сеялку для посева бахчевых культур разработана согласно межгосударственному стандарту [4], с учетом всех механизмов и передаточных устройств, участвующих в передаче движения к рабочим органам и представлена ниже на рисунке 3.

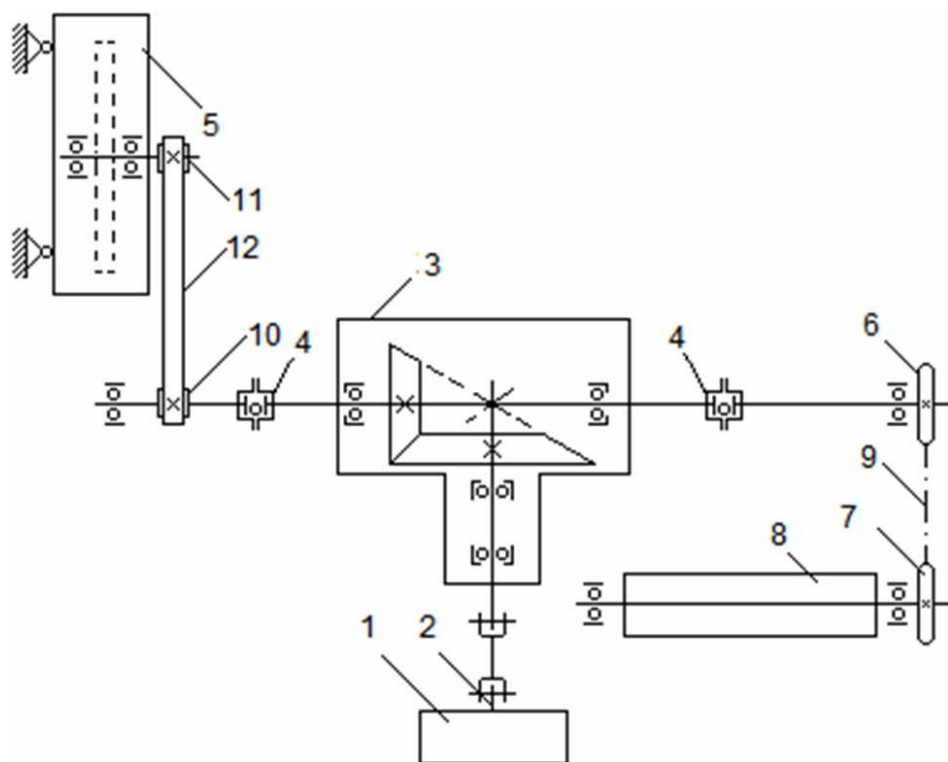


Рис. 3. Кинематическая схема передачи движения к основным узлам сеялки для посева бахчевых культур: 1-трактор; 2-вал отбора мощности (ВОМ) трактора; 3-конический редуктор; 4-обгонная муфта; 5-вакуум-насос; 6-ведущая звездочка; 7-ведомая звездочка; 8-фреза; 9-цепная передача; 10-ведущий шкив; 11-ведомый шкив; 12-ременная передача

Движение узлам сеялки передается от вала отбора мощности 2 (ВОМ) трактора 1. Через карданный вал вращение передается к коническому редуктору 3, внутри которого перпендикулярно установлены две конические шестерни, благодаря которым вращение меняет направление на 90 градусов. На выходном валу редуктора 3 с обеих сторон установлены обгонные муфты 4, служащие для предотвращения поломок вращающихся частей. При остановке ВОМ автоматически срабатывают обгонные муфты и вращающиеся узлы сеялки: вакуум насос 5 и фреза 8 останавливаются постепенно, автономно вращаясь по инерции. За обгонной муфтой 4, установлен ведущий шкив 10, передающее вращение через ременную передачу 12 в ведомый шкив 11, посаженный на вал вакуум-насоса 5. С другой обгонной муфтой 4 соединен вал, на конце которого установлена ведущая звездочка 6, соединенная с ведомой звездочкой 7 через цепную передачу 9. Ведомая звездочка 7 посажена на вал фрезы 8 и передает ей необходимое вращательное движение.

Передаточное число определяем по стандартной формуле [5]

$$i_{21} = Z_1 / Z_2,$$

где, Z_1 и Z_2 – соответственно, количество зубьев ведущей и ведомой звездочек или диаметры ведущего и ведомого шкивов.

Определяем передаточное число редуктора

$$i_{\text{редуктора}} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{23}{16} = 1,438.$$

Обороты ВОМ трактора МТЗ-80 имеют два диапазона работы и составляют 540 об/мин и 1000 об/мин.

Рассчитаем обороты на выходном валу редуктора для малого диапазона оборота ВОМ трактора $n_{\text{вом}} = 540$ об/мин, который будет равен

$$n_{\text{вых.вал редуктора}} = i_{\text{редуктора}} \cdot n_{\text{вом}} = 1,438 \cdot 540 = 777 \text{ об/мин.}$$

Определяем передаточное число вакуум насоса

$$i_{\text{вакуум насос}} = \frac{d_{\text{ведущ.шкива}}}{d_{\text{ведомого шкива}}} = \frac{300}{60} = 5,$$

где $d_{\text{ведущ.шкива}} = 300$ мм – диаметр ведущего шкива привода вакуум насоса;

$d_{\text{ведомого шкива}} = 60$ мм – диаметр ведомого шкива вакуум насоса,

(диаметры замерены из установленных на сеялку шкивов).

Рассчитываем обороты на валу вакуум насоса

$$n_{\text{вакуум насос}} = n_{\text{вых.вал редуктора}} \cdot i_{\text{вакуум насос}} = 777 \cdot 5 = 3885 \text{ об/мин.}$$

Определяем передаточное число фрезы. Количество зубьев принято из фактически установленных на технике звездочек и составляют для ведущего – 28, а для ведомого – 18 зубьев. Тогда,

$$i_{\text{фрезы}} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{28}{18} = 1,556.$$

При этом обороты на валу фрезы будут равны:

$$n_{\text{фрезы}} = n_{\text{вых.вал редуктора}} \cdot i_{\text{фрезы}} = 777 \cdot 1,556 = 1209 \text{ об/мин.}$$

По проведенным расчетам передаточных чисел и оборотов вращения на технологических узлах сеялки получили следующие значения:

- обороты на вакуум насосе – 3885 об/мин;
- обороты на валу фрезы – 1209 об/мин.

Таким образом, проведенные расчеты и полученные значения показывают, что разработанная кинематическая схема вполне приемлема для сеялки бахчевых культур и обеспечивает оптимальную работоспособность ее рабочих органов.

Список литературы

1. МР 21.03-99 Пособие по исходным требованиям к разработке конструкторской документации на оборудование индивидуального изготовления (к СНиП 11-01-95, ГОСТ 21.401-88, ГОСТ 21.114-95), 1999.
2. Осмонов Ы.Дж, Акматова С.Ж., Касымбеков Р.А., Султаналиев Б.С., Шабикова Г.А., Айтуганов Б.Ш. Разработка исходных требований на

сеялку для посева бахчевых культур // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2020. Т. 20. №8. С. 54-58.

3. Касымбеков Р.А., Акматова С.Ж., Айтуганов Б.Ш. Обоснование конструктивно-технологических параметров сеялки для бахчевых культур // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2020. №4. С. 14-20.
4. Межгосударственный стандарт ГОСТ 2.703-2011. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения кинематических схем.
5. Ермолаев В.В., Ильянков А.И. Разработка технологических процессов и изготовления деталей машин. – М.: Академия, 2015. – 330с.

References

1. МР 21.03-99 Manual on the initial requirements for the development of design documentation for custom-made equipment (to SNiP 11-01-95, GOST 21.401-88, GOST 21.114-95), 1999.
2. Osmonov Y.J., Akmatova S.Zh., Kasymbekov R.A., Sultanaliev B.S., Shabikova G.A., Aituganov B.Sh. Development of initial requirements for a seeder for sowing melons // Bulletin of the Kyrgyz-Russian Slavic University. 2020. Vol. 20. No. 8. P. 54-58.
3. Kasymbekov R.A., Akmatova S.Zh., Aituganov B.Sh. Substantiation of constructive and technological parameters of the seeder for melons and gourds // Science, new technologies and innovations of Kyrgyzstan. 2020. No. 4. P. 14-20.
4. Interstate standard GOST 2.703-2011. Unified system for design documentation (ESKD). Rules for the implementation of kinematic schemes.
5. Ermolaev V.V. Development of technological processes and manufacturing of machine parts. – М.: Academy, 2015. – 330p.

Акматова Сымбат Жамаловна – старший преподаватель кафедры «Тракторы и автомобили» symbat.akmatova@mail.ru	Akmatova Symbat Zhamalovna – senior lecturer of the Department "Tractors and Automobiles"
---	--

Received 08.04.2022