

УДК 631.3-1/-9

БАКЧА ӨСҮМДҮКТӨРҮН СЕПКИЧИНИН МАРКЕРИНИН УЗУНДУГУН ЭСЕПТӨӨ

РАСЧЕТ ДЛИНЫ МАРКЕРА СЕЯЛКИ ДЛЯ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

CALCULATION OF THE LENGTH OF THE MARKER FOR MELONS

*Б. Ш. Айтуганов, Дуйшөнбек уулу Н., С. Ж. Акматова,
Р. А. Касымбеков, Ж. Т. Таалайбекова*

*B. Sh. Aytuganov, Duishonbek uulu N., S. Zh. Akmatova,
R. A. Kasymbekov, Zh. T. Taalaibekova*

Макалада бакча өсүмдүктөрүн сепкичинин маркеринин узундугун эсептөөлөр боюнча суроо каралган. Эсептөөлөрдү жүргүзүү үчүн алдын ала агрегаттын талаадагы иштөө кыймылынын чиймеси жазалган жана анда айыл чарба техникасынын, трактордун жана катар аралыктын өлчөмдөрү көрсөтүлгөн. Түзүлгөн чийменин негизинде формула чыгарылып жана сепкичтин маркеринин узундугун эсептөөлөр жүргүзүлгөн. Маркердин шарттуу горизонталдуу жана жумушчу абалындагы узундугу эсептелинген жана так маанилери аныкталган. Механизатор маркердин изине трактордун оң дөңгөлөгүн гана салып айдаган учурдагы оң тараптагы маркердин узундугунун эсептери дагы кошумча чыгарылган. Өтө узун болгондугуна байланыштуу маркерди кармап туруучу трос менен камсыздоо талабы келип чыккан. Ошондуктан маркерди кармап туруучу зым аркандын узундугун табуу боюнча кошумча эсептер жүргүзүлгөн жана маанилери аныкталган.

В статье рассматривается вопрос расчета длины маркера на разработанную сеялку для посева бахчевых культур. Для проведения расчета маркера первоначально составлена графическая схема движения агрегата на поле, в котором обозначены размеры сельхозтехники, трактора и междурядья. По составленной схеме выведена формула и проведены расчеты длины маркера сеялки. Расчеты проведены для случая, когда маркер находится в условно горизонтальном и в рабочем положениях, и определены их числовые значения. Дополнительно проведены расчеты длины правого маркера на случай езды механизатора по следу маркера только правым колесом трактора. Из-за большой длины вытекает необходимость обеспечения маркера поддерживающим тросом. В связи с этим проведены дополнительные расчеты и определены размеры поддерживающего троса маркера.

The article deals with the issue of calculating the marker length for the developed seeder for sowing melons and gourds. To carry out the calculation of the marker, a graphical diagram of the movement of the unit on the field was initially drawn up, in which the dimensions of agricultural machinery, tractors and row spacing are indicated. According to the drawn up scheme, a formula was derived and the length of the seeder marker was calculated. The calculations were carried out for the case when the marker is in conditionally horizontal and in working positions, and their numerical values are determined. Additionally, calculations were made of the length of the right marker in the case of a machine operator driving along the track of the marker only with the right wheel of the tractor. Due to the large length, it is necessary to provide the marker with a support cable. In this regard, additional calculations were carried out and the dimensions of the marker support cable were determined.

Түйүн сөздөр: маркер; бакча өсүмдүктөрү; из; катар аралык; сепкич; дөңгөлөк.

Ключевые слова: маркер; бахчевые культуры; след; междурядье; сеялка; колесо.

Keywords: marker; melons; track; aisle; seeder; wheel.

Площади возделывания бахчевых культур в Кыргызской Республике ежегодно увеличиваются благодаря высокой урожайности и доходности данных культур [1].

Одной из основных проблем в бахчеводстве является отсутствие техники и трудоемкость посевных работ. Проведение посевных работ бахчевых культур в оптимальные агротехнические сроки зависит от обеспеченности фермеров техническими средствами и использования ими перспективных технологий [2].

В целях механизации ручного процесса посева бахчевых культур на базе Института машиноведения и автоматики Национальной академии наук Кыргызской Республики разработана специальная комбинированная техника, которая показана на рисунке 1.

Для обоснования конструктивных размеров данной сеялки первоначально были проведены измерения размеров полей, засеянных бахчевыми культурами, и проведены конструктивные размеры основных узлов сеялки [2].

Для обоснования конструктивных размеров узла сеялки для слепоуказания, т.е. маркера, были проведены замеры междурядий на

поле, засеянном бахчевыми культурами. При этом междурядье составило от 3600 до 4000 мм (рисунок 2).

Расчеты размеров маркера для проектирования его конструкции необходимо провести с учетом размера этого междурядья и расстояния между поверхностью поля и местом крепления маркера к раме сеялки. Перед проведением этих расчетов составляем графическую схему работы трактора с сеялкой на поле (рисунок 3).

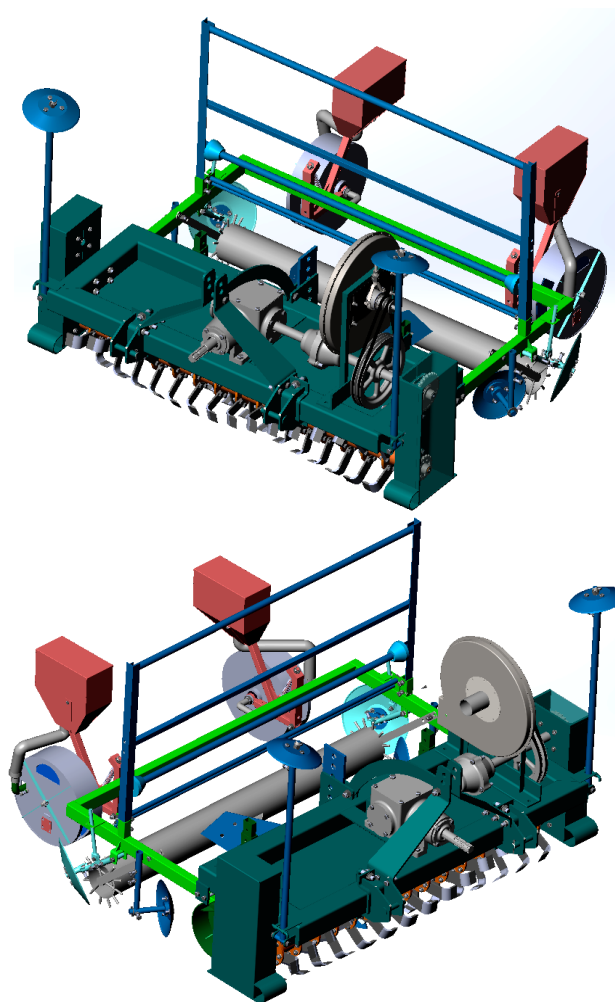


Рисунок 1 – Общий вид сеялки для посева бахчевых культур



Рисунок 2 – Замер междурядья в засеянном арбузном поле

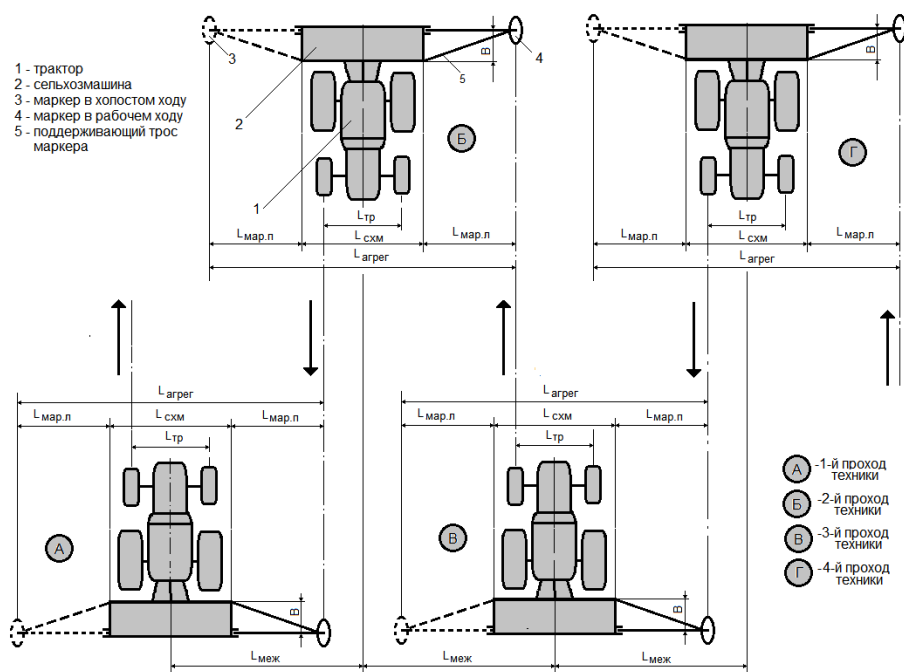
При проведении полевых работ посевная техника работает челночным способом [3]. При направлении движения – А (рисунок 3) левый маркер находится в транспортном, а правый в рабочем положении. В конце загона техника разворачивается и едет обратно (направление Б), при котором, наоборот, правый маркер находится в транспортном, а левый в рабочем положении. Таким же образом правый и левый маркеры поочередно работают в направлениях В и Г и в следующих проходах трактора.

В зависимости от направления движения трактора левое или правое переднее колесо едут по следу, оставленному маркером, т.е. при движении по направлению А и В левое колесо и, наоборот, при движении по направлению Б и Г правое колесо едут по следу маркера. При таком способе езды длина правого и левого маркеров будут одинаковыми. Но данный способ создает некоторые неудобства для механизатора, поскольку его рабочее место в тракторе находится с правой стороны кабины, и ему удобнее ехать по следу маркера правым колесом, чем левым, поскольку при этом ему обеспечивается наилучший обзор поля.

В связи с этим расчеты длины вылета маркеров проведены для обоих случаев.

Из рисунка 3 можно определить, что ширина междурядья будет равна

$$L_{\text{меж}} = \frac{L_{\text{схм}}}{2} + L_{\text{мар.п.}} \quad (1)$$



$L_{тр}$ – колея трактора; $L_{схм}$ – ширина сеялки (сельхозмашины); $L_{мар.п}$ – длина правого маркера; $L_{мар.л}$ – длина левого маркера; $L_{агрег}$ – общая ширина агрегата с вытянутыми маркерами; $L_{меж}$ – междурядье.

Рисунок 3 – Графическая схема работы сеялки (посевого агрегата) на поле

Из формулы (1) следует найти длину маркера. Тогда

$$L_{мар.п} = L_{меж} - \frac{L_{схм}}{2}. \quad (2)$$

Как было сказано выше, при езде по следу маркера правым и левым колесами попеременно длины вылита маркеров будут равны. Тогда

$$L_{мар.л} = L_{мар.п}. \quad (3)$$

Рассчитываем ширину агрегата при опущенных маркерах по следующей формуле:

$$L_{агрег} = L_{мар.л} + L_{мар.п} + L_{схм}. \quad (4)$$

Данные формулы расчета длины вылета маркера и ширины агрегата рассчитаны для случая, когда маркер располагается горизонтально. Но на практике при рабочем положении маркер находится над землей, на высоте H , равной расстоянию от места его крепления к раме до поверхности земли.

Для расчета длины вылета маркера с учетом высоты расположения над землей составляем следующую схему (рисунок 4).

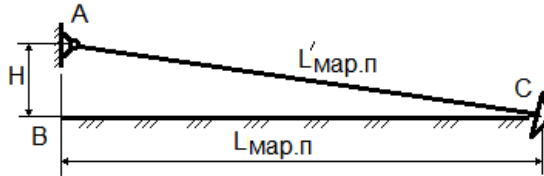


Рисунок 4 – Схема расчета фактической длины вылета маркера сеялки: А – крепление маркера к раме; В – уровень поверхности земли; С – диск маркера

Положение маркера в рабочем положении можно представить в виде прямоугольного треугольника со сторонами ABC. При этом сторона АВ равна высоте H , а сторона ВС равна длине маркера $L_{\text{мар.п.}}$. Фактическую длину вылета маркера AC рассчитываем, как гипотенузу прямоугольного треугольника.

Тогда

$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = L'_{\text{мар.п.}} = \sqrt{H^2 + L_{\text{мар.п.}}^2}. \quad (5)$$

В случае, когда трактор будет ездить только правым колесом по следу маркера, правый маркер должен быть длиннее левого на длину, равной колеи трактора.

Тогда длина правого маркера $L'_{\text{мар.п.2}}$ будет равна:

$$L'_{\text{мар.п.2}} = L'_{\text{мар.п.}} + L_{\text{тр.}}. \quad (6)$$

Длину поддерживающего троса маркера определяем по следующей схеме (рисунок 5). Длину поддерживающего троса следует определить так же, как и длину гипотенузы прямоугольного треугольника ACD.

Тогда

$$AC = \sqrt{AD^2 + DC^2} = L_{\text{под.трос}} = \sqrt{B^2 + L'_{\text{мар.п.}}{}^2}, \quad (7)$$

где $L_{\text{под.трос}}$ – длина поддерживающего троса маркера, мм.

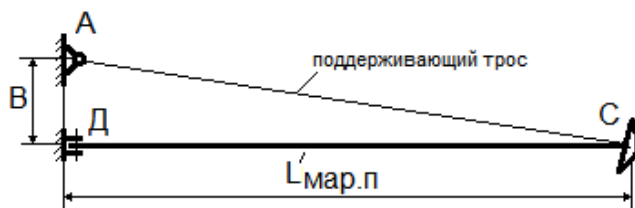


Рисунок 5 – Схема для определения длины поддерживающего троса маркера

Поскольку при способе езды трактора попеременно левым и правым колесами по следу маркера длина правых и левых маркеров равны, то и длина поддерживающих тросов для каждого из них тоже будет равна и составит $L_{\text{под.трос.л}} = L_{\text{под.трос.п}}$.

Тогда общая длина поддерживающего троса будет равна

$$L_{\text{под.трос.общ}} = L_{\text{под.трос.л}} + L_{\text{под.трос.п}}. \quad (8)$$

Рассчитываем длину поддерживающего маркера для случая езды по следу маркера только правым колесом

$$L_{\text{под.трос.п. 2}} = \sqrt{B^2 + L'_{\text{мар.п. 2}}{}^2}. \quad (9)$$

Общая длина поддерживающего троса при этом случае будет равна

$$L_{\text{под.трос.общ 2}} = L_{\text{под.трос.л}} + L_{\text{под.трос.п. 2}}. \quad (10)$$

Исходные данные для расчета размеров маркера были получены замерами колеи трактора МТЗ-80/82 и размеров разработанной сеялки для бахчевых культур:

- размер колеи трактора $L_{\text{трак}} = 1400$ мм;
- междурядье в пределах $L_{\text{меж}} = 3600\text{--}4000$ мм. Принимаем максимальное значение – $L_{\text{меж}} = 4000$ мм;

- ширина сеялки – $L_{схм} = 1726$ мм.
- высота крепления маркера относительно земли – $H = 400$ мм.
- расстояние между местом крепления маркера и тросом на раме – $B = 1200$ мм.

Таким образом, путем графического изображения схемы работы агрегата и проведением соответствующих расчетов получены следующие размеры маркеров и поддерживающего троса сеялки для посева бахчевых культур:

- длина левого и правого маркеров для случая езды трактора по следу маркера попеременно левым и правыми колесами – 3165 мм;
- длина правого маркера для случая езды трактора по следу маркера только правым колесом – 4565 мм (длина левого маркера не меняется);
- общая длина поддерживающего троса для случая езды трактора по следу маркера попеременно правым и левыми колесами – 6770 мм;
- общая длина поддерживающего троса для случая езды трактора по следу маркера только правым колесом – 8105 мм.
- общая ширина агрегата с вытянутыми маркерами – 8009 мм.

Литература

1. Посевная площадь сельскохозяйственных культур по категории все хозяйств по территории. Электронный ресурс. <http://stat.kg/kg/statistics/selskoe-hozyajstvo/> Дата обращения 02.03.2022.
2. Касымбеков Р. А., Акматова С. Ж., Айтуганов Б. Ш. Обоснование конструктивно-технологических параметров сеялки для бахчевых культур. Республиканский научно-теоретический журнал «Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана». – 4. – 2020 г. – С. 14–20.
3. Халанский В. М., Горбачев И. В. Сельскохозяйственные машины. – СПб, 2014. Изд-во: Квадро