

УДК 631.374

## О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КАНАТНО-ТЯГОВЫХ И ПОГРУЗОЧНЫХ УСТРОЙСТВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПОЛЕВЫХ РАБОТ

**В.Я. Тимошенко, к.т.н., доцент, М.М. Шубенок, магистрант,  
Д.М. Савик, студент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

### Введение

Целью статьи является изыскание альтернативы трактору, как тяговому средству, использование которой исключала бы необходимость движения по полю тягового средства в месте с рабочей машиной.

### Основная часть

В Беларуси ежегодно расходуется более 600 тыс. тонн дизельного топлива. Экономия возможна, за счет совершенствования и применения технологий возделывания сельскохозяйственных культур, за счет поддержания машинно-тракторного парка в работоспособном, технически исправном состоянии. Известна идея мостового земледелия, которая весьма заманчива тем, что её использование позволяет исключить переуплотнение почвы, за счет снижения вредного воздействия на нее ходовых систем и сократить энергозатраты на самопередвижение агрегата.

Идея мостового земледелия давно будоражит умы агрономов и агроинженеров. Сама она чрезвычайно проста и при её проектировании невидны никаких принципиальных преград для реализации. Суть её в том, что почвообрабатывающие орудия крепят на раме мостового крана, который передвигается по уложенному на земле рельсовому пути с заданной и регулируемой скоростью. Для этого в поле предварительно прокладываются рельсы, по которым движется мостовой кран, – подобный тем, что применяются на товарных дворах, только располагается он низко, почти над самой землёй.

Есть в таком проекте и недостатки: земледелие привязано к рельсовым путям, почва уплотняется в местах укладки рельсов. Но пролет крана, а значит, ширину захвата его и расстояние между рельсами можно делать намного больше, чем колея трактора:

20...30 м и даже 50... 150 м, а возможно, и еще больше. Мостовое земледелие является одним из самых эффективных технических решений в сельскохозяйственном производстве. Эта технология давно известна, постоянно совершенствуется и применяется в некоторых странах. Предлагается вместо прокладки дорожек на противоположных сторонах обрабатываемого поля устанавливать по одному мобильному тягово-подъёмному лебёдочному агрегату с подъёмными механизмами оснащенных системами навигации.

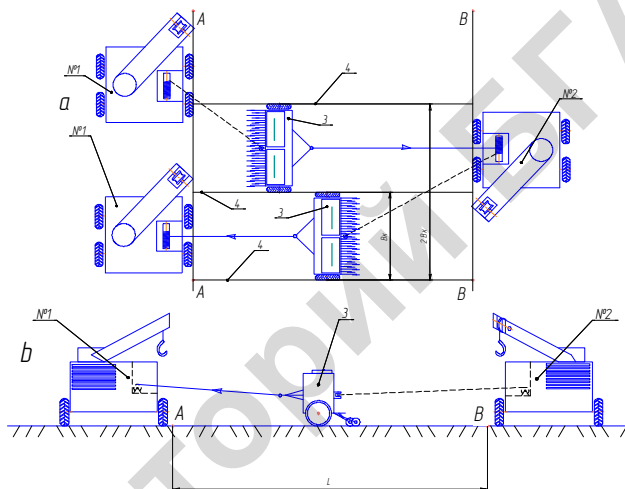


Рисунок – Кинематическая схема канатного земледелия  
а – вид сбоку; б – вид в плане.

Для анализа экономии энергии при выполнении сельскохозяйственных операций за счёт исключения передвижения тракторов по полю рассмотрим баланс мощности мобильного машинно-тракторного агрегата (МТА).

Баланс мощности МТА принято представлять в виде:

$$N_e = N_f + N_i + N_T + N_{M2} + N_b$$

где  $N_e$  – эффективная мощность двигателя, потребная для движения агрегата при нарезке гребней;  $N_f$  – мощность, необходимая на преодоление сопротивления качению трактора;  $N_i$  – мощность,

теряемая при движении на подъём;  $N_T$  – тяговая мощность;  $N_{ме}$  – мощность, теряемая в трансмиссии трактора;  $N_{\delta}$  – мощность, теряемая при буксовании движителей.

В качестве примера рассмотрим передвижение трактора Беларус 3022ДЦ.1 по полю, подготовленному под посев. Исходные данные для этого трактора и агрегата примем: коэффициент сопротивления качению  $f=0,2$ , вес трактора  $G_{тр}=80$  кН, уклон поля 5%, буксование  $\delta=15\%$ , коэффициент использования номинальной мощности  $\eta_{Ne}=0,9-0,95$ , мощность двигателя  $N_e=220$  кВт.

Подставляя численные значения входящих величин в известные зависимости получим:

$$N_{тр.} = 220 \cdot 0,95(1 - 0,85) = 31,35 \text{ кВт};$$

$$N_f = 0,20 \cdot 80 \cdot 3,0 = 48 \text{ кВт};$$

$$N_{\alpha} = 0,05 \cdot 80 \cdot = 4 \text{ кВт};$$

$$N_{\delta} = 220 \cdot 0,95 \cdot 0,85 \cdot \frac{15}{100} = 26,6 \text{ кВт};$$

$$N_{кр} = P_{кр} \cdot V_{кр} = 30 \cdot 3,0 = 90 \text{ кВт}.$$

Суммарные потери мощности на передвижение трактора составляют:

$$N_{потерь}^{об} = 31,35 + 48,00 + 12,00 + 26,60 = 117,95 = 118 \text{ кВт}.$$

Таким образом, на самопередвижение трактора Беларус 3022 по полю, подготовленному под посев требуется мощность 118 кВт, которая на 31% выше мощности необходимой для выполнения полезной работы (90 кВт).

Если учесть, что нормативная годовая загрузка трактора  $T_{год}=1000$  ч/год, то применение канатной технологии выполнения с.-х. операций позволила бы ежегодно экономить энергии на замене тяги тракторами Беларус 3022 на канатную тягу около 118000 кВт-ч.

### Заключение

Применение предлагаемого канатного земледелия в сочетании с гидроманипуляторами позволяет значительно снизить затраты энергии на выполнение технологических операций за счет исключения затрат на передвижение тракторов по полю.

Экономия энергии за счет применения канатного земледелия с использованием гидроманипулятора может составить до 118 тыс. кВт ч в год на один трактор Беларусь 3022 в сравнении с применением этого трактора.

### Литература

1. Устройство для канатного земледелия: патент на изобретение Республика Беларусь МПК А 01В 3/68 (2006.01)/В.Я Тимошенко, Д.А. Жданко, М.М. Шубенок, А.Н. Лавшук; заявитель Белорусский государственный аграрный технический университет. – № а 20131594; заявл. 2013.12.26; опубл. Заявл/ 2015.08.30
2. Жалнин, Э. В. История развития и перспективы внедрения мостового растениеводства / Э. В. Жалнин, Р. С. Муфтеев //Тракторы и с.-х. машины. – 2002. – №5. – С. 23-30.
3. Альтшуллер Г. С., Злотин Б. Л., Зусман А. В., Филатов В. И. Поиск новых идей: от озарения к технологии. Кишинев: Картя Молдовеняска, 1989.

УДК 664:535.2

## НЕТЕРМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

**М.А. Челомбитько, к.с.-х.н, доцент, В.С. Корко, к.т.н., доцент, П.В. Ковтик, студент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

### Введение

Нетермические методы обработки консервации пищевых продуктов интересуют ученых, производителей и потребителей, поскольку они считаются более энергоэффективными и оказывают минимальное воздействие на пищевые и сенсорные свойства продуктов и продлевают срок годности путем ингибирования или уничтожения микроорганизмов.

Целью исследований было проанализировать имеющиеся или развивающиеся технологии нетепловой обработки: высокое давление (НРР), ультразвук, импульсный свет, иррадиация, импульсные электрические поля, ультрафиолетовая обработка, холодная плазма, суперкритический диоксид углерода, микроволновое и радиочастотное нагревание.