

УДК 634.437.5

**В.В. Азаренко**

*(Национальная академия наук  
Республики Беларусь,  
г. Минск, Республика Беларусь)*

**А.Л. Мисун, А.Ю. Ларичев**

*(УО «БГАТУ»,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
e-mail: LLM\_90@mail.ru)*

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ И ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МЕХАНИЗИРОВАННОГО УХОДА ЗА КЛЮКВЕННЫМ ПОКРОВОМ ЧЕКА**

### **Введение**

Социальная и экономическая значимость выращивания крупноплодной клюквы состоит в том, что эта ягода способствует выведению радионуклидов из организма человека и может плодоносить десятки лет на выработанных торфяниках, которых в республике образовалось более 300 тысяч гектаров. В то же время приспособленность используемых на клюквенных чеках машин к изменяющимся параметрам производственной среды (длина стелющихся побегов и высота клюквенника на чеке, степень его засоренности сорной растительностью, урожайность ягод, угол откосов клюквенных чеков и др.) весьма ограничена.

### **Основная часть**

Проведенными исследованиями установлено [1], что наименее приспособленной к безопасному выполнению механизированного ухода за клюквенным покровом чека является технологическая операция по поднятию, расчесыванию и обрезке стелющихся побегов клюквенника. Для повышения эффективности и безопасности эксплуатации соответствующего технического средства, улучшения условий труда механизатора нами разработано инженерно-техническое решение [2], способствующее увеличению сезонной производительности машинно-тракторного агрегата (трактор + хедер) на 0,34 га, уменьшению потерь и повреждений клюквенника при обрезке его стелющихся горизонтальных побегов (на 8,4 %), а также снижению риска травмирования механизатора и безопасному выполнению машинно-тракторным агрегатом (трактор + хедер) технологической операции на откосах чека, позволяющей дополнительно получать и реализовывать сельскохозяйственную продукцию (черенки крупноплодной клюквы) (таблица 1).

Суммарный за сезон выращивания крупноплодной клюквы социально-экономический эффект ( $\mathcal{E}_{c,э}$ ) от внедрения предлагаемых инженер-

Таблица 1. – Значения количественных и качественных показателей работы используемого на клюквенных чеках и усовершенствованного технических средств для поднятия, расчесывания и обрезки побегов клюквенника

Наименование показателей	Используемое на клюквенных чеках техническое средство для поднятия, расчесывания и обрезки побегов (имеется риск травмирования механизатора)	Усовершенствованное техническое средство для поднятия, расчесывания и обрезки побегов, в том числе и на откосах чека	Величина изменений
Сезонная производительность хедера для поднятия, расчесывания и обрезки стелющихся побегов клюквенника, га	6,8	7,14	0,34
Суммарные потери клюквенника, тыс. шт. (%)	204,0 (10,0)	90,2 (3,3)	113,8 (6,7)
Повреждение клюквенника, тыс. шт. (%)	102,0 (5,0)	70,7 (3,3)	31,3 (1,7)

но-технических решений для улучшения условий и безопасности труда при выполнении рассматриваемой технологической операции по уходу за клюквенником чека включает следующие составляющие:

$$\mathcal{E}_{с.э.} = \mathcal{E}_{у.т.} + \mathcal{E}_{н.б.} + \mathcal{E}_{н.т.р.},$$

где  $\mathcal{E}_{у.т.}$  – эффект от использования усовершенствованного технического средства (хедера) для поднятия, расчесывания и обрезки стелющихся побегов клюквенника, тыс. руб.;

$\mathcal{E}_{н.б.}$  – эффект от внедрения инженерно-технических решений для улучшения условий и повышения безопасности труда механизатора [3, 4], обслуживающего машинно-тракторный агрегат на клюквенном чеке, тыс. руб.;

$\mathcal{E}_{н.т.р.}$  – эффект от повышения производительности труда механизатора посредством внедрения инженерно-технических решений, тыс. руб.

Для расчета эффективности использования усовершенствованного технического средства, предназначенного для поднятия, расчесывания и обрезки побегов клюквенника как на горизонтальном участке чека, так и на его откосах, использовалось следующее выражение:

$$\mathcal{E}_{у.т.} = \left[ \frac{(T_{см_2} - T_{см_1}) \cdot 3_u \cdot T_c}{P_p + E_m} \right] \cdot K_{см} + \Delta Y_{н.т.}, \quad (1)$$

где  $T_{см_1}$  и  $T_{см_2}$  – средняя продолжительность работы за смену соответственно используемого на чеках и предлагаемого технических средств:

$$T_{см_1} = T_{см} \cdot K_o,$$

где  $T_{см}$  – время смены (принимается равным 8,0 ч);

$K_o$  – показатель безопасного выполнения рассматриваемой технологической операции ( $K_o = 0,571$ ) [1];

тогда  $T_{см_1} = 8,0 \cdot 0,571 = 4,6$  (ч).

Средняя продолжительность работы за смену  $T_{см}$ , усовершенствованного технического средства принимается равной восьми часам;

$Z_ч$  – часовая ставка механизатора с учетом всех видов доплат ( $T_с = 160 ч$ ), тыс. руб. [5];

$T_с$  – сезонная загрузка хедера ( $T_с = 160 ч$ ) [6];

$P_p$  – коэффициент отчислений на реновацию при использовании потребителем новой техники ( $P_p = 0,002$ ) [1];

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений ( $E_n = 0,15$ ) [1];

$K_{см}$  – коэффициент сменности работы машинно-тракторного агрегата ( $K_{см} = 1,3$ );

$\Delta Y_{н.н.}$  – условные потери прибавочного продукта, тыс. руб./га:

$$\Delta Y_{н.н.} = \frac{\Delta K_о \cdot \alpha_{с.н.}}{P_p \cdot E_n},$$

где  $\Delta K_о$  – увеличение части дохода, создаваемое трудом механизатора при использовании усовершенствованной конструкции технического средства (с более высоким уровнем условий труда и безопасности выполнения работы). Показатель рассчитывается исходя из того, что усовершенствованным техническим средством механизатор может безопасно выполнять обрезку (заготовку) побегов клюквенника на откосах чека, а это 15000 черенков (стоимость одного черенка – тысяча рублей). С учетом этого  $\Delta K_о = 15\,000\,000$  руб.;

$\alpha_{с.н.}$  – коэффициент, учитывающий сезонные потери прибавочного продукта, отнесенные к одному техническому средству ( $\alpha_{с.н.} = 0,015$ ).

Подставив значения вышеприведенных показателей в формулу (1), получим:

$$\mathcal{E}_{y.m.} = \left[ \frac{(8,0 - 4,6) \cdot 7,904 \cdot 160}{(0,02 + 0,15)} \right] \cdot 1,3 + \frac{15000 \cdot 0,015}{0,02 \cdot 0,15} = 101366,44 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Экономический эффект от внедрения инженерно-технических решений, направленных на улучшение условий и безопасности труда механизатора ( $\mathcal{E}_{н.б.}$ ), рассчитывался по формуле:

$$\mathcal{E}_{н.б.} = \mathcal{E}_{y.m.} - \left( \frac{\Delta \Pi}{1 + R} + E_n \cdot \Delta K_y \right), \quad (2)$$

где  $\Delta \Pi$  – цена усовершенствованного технического средства для поднятия, расчесывания и обрезки стелющихся побегов клюквенника (принимается  $\Delta \Pi = 30000,0$  тыс. руб.);

$R$  – коэффициент рентабельности ( $R = 0,47$ ) [5];

$\Delta K_y$  – дополнительные капитальные вложения для улучшения условий и безопасности труда механизатора (принимается  $\Delta K_y = 25000,0$  тыс. руб.).

Подставив значения показателей  $\mathcal{E}_{y.m.}$ ,  $\Delta C$ ,  $R$ ,  $E_n$  и  $\Delta K_y$  в формулу (2), получим:

$$\mathcal{E}_{n.б.} = 101366,44 - \left( \frac{30000,0}{1+0,47} + 0,15 \cdot 25000,0 \right) = 76958,28 \text{ (тыс. руб.)}.$$

Экономический эффект от повышения производительности труда механизатора ( $\mathcal{E}_{n.m.p.}$ ) посредством внедрения инженерно-технических решений, касающихся условий и безопасности обрезки побегов кляквенника, определялся по формуле:

$$\mathcal{E}_{n.m.p.} = \frac{T_c \cdot W_{mp} \cdot Z_{\text{ч}}}{P_p + E_n},$$

$$\mathcal{E}_{n.m.p.} = \frac{160 \cdot 1,74 \cdot 7,904}{0,02 + 0,15} = 12224,85 \text{ тыс. руб.}$$

### Заключение

В результате проведенных исследований было установлено, что суммарный (за сезон плантационного выращивания крупноплодной кляквы) социально-экономический эффект ( $\mathcal{E}_{с.э.}$ ) от внедрения усовершенствованной конструкции технического средства, инженерных решений для улучшения условий труда и безопасности механизированного ухода за кляквенным покровом чека составляет более 190 миллионов рублей (по состоянию на 10.03.2015 г.).

19.03.2015

### Литература

1. Азаренко, В.В. Результаты исследования приспособленности к технологическим регулировкам технического средства для поднятия, расчесывания и обрезки стелющихся побегов кляквы на риск травмирования механизатора / В.В. Азаренко, А.Л. Мисун, С.В. Коваев // Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 23–24 окт. 2014 г. – Минск: БГАТУ, 2014. – С. 123–124.
2. Хедер для расчесывания с обрезкой стелющихся побегов кляквы: пат. 17465 Республики Беларусь на изобретение, МПК (2006.01) A01D47/00 / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А. Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № а 20101856; заявлено 21.12.2010; опубл. 30.08.2013 // Афіц. бюл. / Нац. цэнтр інтэл. уласн. – 2013. – № 4. – С. 81.
3. Предохранительное устройство для карданного вала: пат. 16179 Республики Беларусь на изобретение, МПК F 16 P 1/02 (2006.01) / Л.В. мисун, А.Л. Мисун, В.А. Агейчик, А.В. Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № а 20100171; заявл. 08.02.2010; опубл. 30.08.2012. // Афіц. бюл. / Нац. цэнтр інтэл. уласн. – 2012. – № 4. – С. 39.

4. Кабина транспортного средства: пат. 9631 Республики Беларусь на полезную модель, МПК (2006. 01) В 60 Н 1/00 (2006. 01), В 62 Д 33/06 / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, Ю.В. Агейчик, В.А. Агейчик, А.Н. Гурина; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № и 20130333; заявлено 15.04.2013; опубл. 30.10.2013 // Афiц. бюл. / Нац. цэнтр інтэл. уласн. – 2013. – № 5. – С. 182.
5. Единый тарифно-квалификационный справочник для работников растениеводства: Национальный реестр правовых актов РБ. – 25 мая 2012 г. – 8/25702 (с изменениями и дополнениями на 01.01.2014.).
6. Технология промышленного выращивания клюквы крупноплодной на получение ягодной продукции / Е.А. Сидорович [и др.]. – Минск: Белорус. науч.-исслед. ин-т науч.-технич. информации и технико-эконом. исслед., 1992. – 120 с.
7. Мисун, Л.В. Организация безопасной эксплуатации технических средств защиты растений в промышленном производстве клюквы / Л.В. Мисун, А.А. Зеленовский, В.Л. Мисун. – Минск: БГАТУ, 2011. – 124 с.

УДК 636:658.345.8 (075.32)

**В.Г. Андруш, А.И. Федорчук,  
А.Г. Филипович**

*(УО «БГАТУ»,*

*г. Минск, Республика Беларусь)*

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ  
СИСТЕМЫ  
БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА  
В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ  
ОТРАСЛИ**

**Введение**

Наиболее травмоопасными процессами в животноводстве являются приготовление и раздача кормов, доение коров, обслуживание животных – 36 % несчастных случаев в отрасли [1]. В особую группу по тяжести исхода выделяют травмы, нанесенные электрическим током – 8,3 % от погибших в АПК.

Системный подход позволяет внедрить весьма эффективный с точки зрения установления истинных причин и обстоятельств несчастного случая метод расследования на основе анализа сетевой модели травмирования. Этот метод позволяет с большой достоверностью установить причинно-следственные связи несчастного случая в конкретном производстве и наметить действительно эффективные мероприятия по борьбе с травматизмом.

**Основная часть**

Анализ событий, предшествовавших несчастному случаю, свидетельствует, что протекание во времени и пространстве части из них четко предопределено. Например, транспортирование и выдача корма животному, другие операции происходят по заранее намеченному алгоритму, т. е. четко регламентированы. Назовем эти события детерминированными.

В отличие от них вероятностные события носят случайный характер. К ним можно отнести: опасность поскользнуться на мокром полу, поломку палки-водила, появление напряжения на корпусе оборудования, пренебрежение к выполнению отдельных требований инструкции по охране труда, неожиданные действия животного.