

Литература

1. Еськин П. И., Валагов В. Г. // Охрана труда в сельском хозяйстве. Орел, 1981. С. 111-115.
2. СанПиН 1.2.2584-10. «Гигиенические требования к безопасности процессов испытаний, хранения, перевозки, реализации, применения, обезвреживания и утилизации пестицидов и агрохимикатов». Утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 2 марта 2010 г. № 17. Зарегистрировано в Минюсте РФ 6 мая 2010 г. Регистрационный № 17126. Бюлл. нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, 2010, №22.
3. Руководство 2.2.2006-05. «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда». Утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.07.2005.
4. Правила по охране труда для работников агропромышленного комплекса при использовании пестицидов и агрохимикатов // Российская газета. 21.06.2003. №120. - С. 18-19.

Abstract

Workers were exposed to complex influence of adverse microclimatic conditions, noise and pollution of overalls, integuments, air of a working zone pesticides at preparation of solutions and spraying of crops. A necessary condition of safe work of workers, the machine operator, at application of pesticides are means complex application personal protective equipment.

УДК 634.739:631.319

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОСИЛКИ-ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА КЛЮКВЕННОМ ЧЕКЕ

В.А. Агейчик, к.т.н., доцент, А.Л. Мисун, магистрант

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

Усовершенствован рабочий орган косилки-измельчителя, используемой для уничтожения сорной растительности на промышленных клюквенных чеках. Определены факторы позволяющие минимизировать продольные и поперечные колебания машинно-тракторного агрегата, исключить срезания клюквенника находящегося под сорной растительностью.

Введение

Одной из наиболее сложных проблем при выращивании крупноплодной клюквы на чеках является борьба с сорной растительностью, так как эта

культура отличается слабой конкурентоспособностью по отношению к сорнякам.

Не менее семидесяти процентов фракционного состава срезанной и измельченной массы сорняков должны составлять растения размером до 30 мм, остальные – не превышать 70 мм. Выполнение этого условия достигается использованием в конструкции рабочего органа косилки-измельчителя высокооборотистых роторов, на которых крепятся ножи.

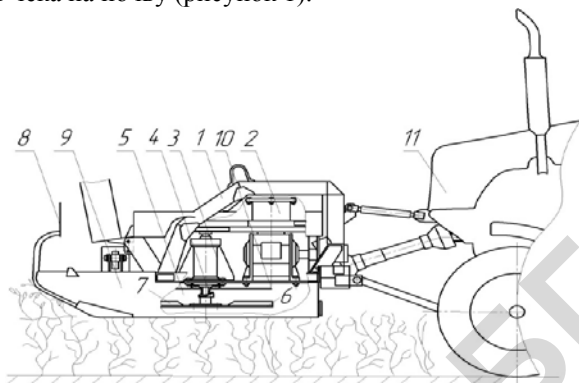
Основная часть

Для срезания с измельчением сорняков на промышленных клюквенных чеках могут использоваться различные рабочие органы с горизонтально установленными вращающимися ножами, когда внешняя часть их лезвий расположена под прямым углом к наклоненной массе растений; с попарно расположенными режущими ножами и ножами для измельчения массы, причем последние закреплены под определённым углом по отношению к центральной оси лезвий режущего элемента; в виде вращающегося цилиндра с продольными пазами для лезвий, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга и параллельных оси цилиндра; роторного типа с одно и двух уровневым расположением ножей [1–2] и др. Следует отметить, что именно роторный рабочий орган был использован в конструкции отечественной косилки-измельчителя сорной растительности для промышленных клюквенных чеков [3]. Однако результаты эксплуатации косилки показали на необходимость повышения качества выполнения технологической операции измельчения сорняков длина срезанных остатков которых, согласно агротребованиям, не должна превышать 70 мм.

Как один из вариантов повышения качества выполнения косилкой-измельчителем технологической операции – это установка над верхними ножами косилки режущие нити [4]. Следует отметить, что каждый нож косилки в данном случае имеет режущую кромку и отогнутое вверх крыло, высота h отгиба которого меньше, чем расстояние между соседними горизонтальными рядами ножей, установленными на одном валу.

При поступательном движении машинно-тракторного агрегата верхние части сорняков защитным листом и пологом отклоняются вперед по ходу движения (рисунок 1) и поступают в зону резания горизонтальных рядов ножей косилки. Длинные верхние части растений защемляются ранее отклоненными, но не скошенными стеблями и не опускаются на клюквенный покров. А короткие части сорняков подвергаются дальнейшему измельчению: срезаются нижележащими ножами, крыльями ножей подбрасываются в зону резания вышележащих ножей для повторного измельчения, которые в свою очередь направляют срезанные части сорняков в зону воздействия режущих нитей 10 для доизмельчения. Далее мелкие частицы выносятся

воздушным потоком за пределы агрегата и просыпаются через клюквенный покров чека на почву (рисунок 1).



- 1 – рама; 2 – привод; 3 – вал; 4 – нож меньшего диаметра; 5 – нож большего диаметра; 6 – режущая кромка ножа; 7 – крыло ножа; 8 – лист защитный; 9 – полог; 10 – нить режущая; 11 – энергосредство

Рисунок 1 – Косилка для срезания и измельчения сорной растительности на промышленных клюквенных чеках

Для качественного выполнения вышеуказанной технологической операции необходимо устойчивое движение машинно-тракторного агрегата (МТА) по чеку. Однако при прямолинейном и равномерном движении трактора с косилкой по клюквенному чеку, имеющему естественные неровности наблюдаются продольные и поперечные колебания МТА, которые при довольно больших оборотах ротора косилки (3000 об./мин) вызывают отклонение оси его вращения в пространстве и появление гироскопического эффекта. Наличие такого «эффекта» отрицательно сказывается на качественных показателях работы и эксплуатационной надежности косилки.

Ранее проведенными исследованиями установлено, что в рассматриваемой конструкции косилки-измельчителя роторы с ножами расположены таким образом, что их ось собственного вращения занимает нормальное положение к плоскости поступательного движения МТА. В этом случае координатные оси ξ , η , ζ и x_1 , y_1 , z_1 для соблюдения левой системы координат направлены, как показано на рисунке 2, а угол резания α представляет собой угол наклона агрегата в продольной плоскости; угол β – угол наклона агрегата в поперечном направлении, а угол φ – угол собственного вращения ротора около оси x .

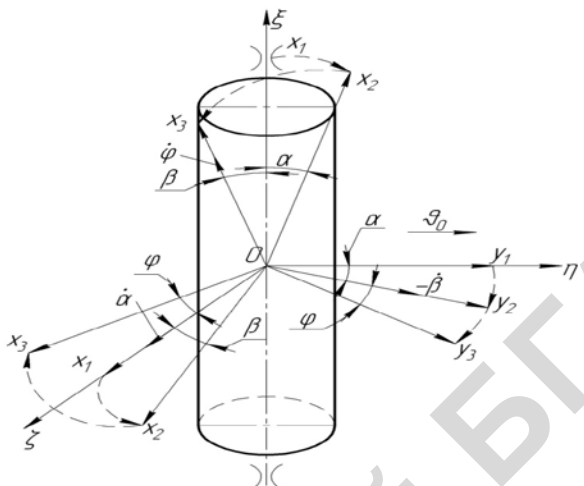


Рисунок 2 – Положение оси ротора к плоскости поступательного движения МТА

Для решения поставленной задачи использовался метод Лагранжа, т.е. дифференциальные уравнения Лагранжа второго рода:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i, \quad (1)$$

где T – кинетическая энергия системы;

q_i – обобщенные координаты;

Q_i – проекции обобщенных сил.

Принимаем, что в качестве подвижных осей координат взяты оси, связанные с ротором, являющиеся главными осями инерции ротора и своим началом имеющие центр инерции последнего. Выражение для определения кинетической энергии в этом случае имеет вид [4]:

$$T = \frac{1}{2} (Ap^2 + Bq^2 + Cr^2), \quad (2)$$

где A, B, C – главные моменты инерции ротора;

p, q, r – проекции угловых скоростей на подвижные оси x, y, z , связанные с ротором и являющиеся главными осями инерции ротора.

После соответствующих преобразований и вычислений было установлено [4], что если угол $\beta = 0$, то есть машинно-тракторный агрегат не имеет наклона в поперечном направлении, гироскопический момент равен:

$$M_\beta = -C\omega_1\omega. \quad (3)$$

Для того, чтобы уравновесить этот момент со стороны опор, должна возникнуть пара сил, момент которой равен:

$$M'_{\beta} = -C\omega_1\omega. \quad (4)$$

Реакции P на опорах при этом равны:

$$P = \frac{M'_{\beta}}{L} = \frac{C\omega_1\omega}{L}, \quad (5)$$

где L – длина вала ротора.

Для устранения колебаний МТА, сказывающегося на таком важнейшем качественном показателе работы косилки как высота среза сорняков по ширине захвата косилки, невыполнение которого приводит к повреждению клюквенного покрова и принимая во внимание, что уже в первый год механизированного выращивания клюквы масса сорной растительности может достигать 300ц/га [5], которая в свою очередь после контактного смачивания сорняков раствором гербицида с последующим скашиванием и одновременным измельчением превращается в сухостой (до 100 ц/га), предлагается для минимизации продольных и поперечных колебаний МТА и тем самым повышения качественных и эксплуатационных показателей работы косилки-измельчителя установить на ее защитном кожухе специальные щитки под углом 35° к поверхности чека, тем самым направляя поток срезанной и измельченной сорной растительности под движители трактора для устранения имеющихся неровностей на поверхности чека.

Заключение

Предлагаемое усовершенствование конструкции машины для скашивания и измельчения сорной растительности позволяет устранить неровности почвы чека, появляющиеся вследствие выполнения на нем ряда предшествующих механизированных технологических операций по уходу за клюквенником, путем направленного просыпания срезанной и измельченной сорной растительности под движители трактора, с целью минимизации продольных и поперечных колебаний машинно-тракторного агрегата и тем самым исключения срезания клюквенника, находящегося под сорной растительностью.

Литература

1. Способ и устройство для срезания и разрезания высокорослого растительного материала: пат. 10039834 А1 (Германия) / (ESM Ennepetaler) Rehberg. – Оpubл. 7.03.2002.
2. Устройство для срезания растительности : пат. 6357215 (США) / Peter Thorne. – Оpubл. 23.12.98.

3. Мисун, Л.В. Технологические процессы и средства механизации промышленного выращивания брусничных культур : монография / Л.В. Мисун – Минск: БГАТУ, 2008. – 204 с.

4. Мисун Л.В. Повышение эффективности ухода за промышленными клюквенными чеками совершенствованием технологии срезания с изменением сорной растительности/ Л.В. Мисун, А.А.Бабак // Агропанорама. – 2009.-№2.– С. 11-16.

5. Технология промышленного выращивания клюквы крупноплодной на получение ягодной продукции / Сидорович Е.А. [и др.], Минск: БелНИИНТИ, 1992.-120 с.

Abstract

The working body of the mower - grinder, weed vegetation used for destruction on industrial cranberry checks is advanced. Factors allowing are determined to minimize longitudinal and cross-section fluctuations of the machine - tractor unit, to exclude cuttings a cranberry taking place under weed vegetation.

УДК 654.132:154

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ МЕХАНИЗИРОВАННОМ ОПРЫСКИВАНИИ РАСТЕНИЙ НА КЛЮКВЕННОМ ЧЕКЕ

В.В. Азаренко¹, д.т.н., доцент, А.Л. Мисун², магистрант

¹НАН Беларуси, ²УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Предложены направления повышения эффективности механизированного опрыскивания растений на клюквенном чеке. Разработаны методы безопасного использования агрохимикатов при химической обработке растительности чека.

Введение

Мировая практика свидетельствует, что 70% урожая создается за счет средств химизации, половина этой величины приходится на защиту растений [1]. Между тем, все средства химизации – потенциально опасные вещества. Безответственное, неграмотное отношение к их применению не только снижает эффективность, но и ухудшает качество растениеводческой продукции, наносит трудно поправимый урон окружающей среде, отражается на здоровье людей. И, наоборот, при рациональном применении средств химизации достигается максимально эффективное использование их при минимальном (безопасном) уровне оставшихся элементов в растениеводческой продукции [1]. Это в полной мере относится и к использованию средств защиты растений на клюквенных чеках промышлен-