SECTION II. TECHNICAL SCIENCE

Виневский Е.И., Ульянченко С.С.

Аналитико – теоретическое обоснование параметров пневматической системы рабочего органа вальцевого типа для уборки высокостебельных культур (на примере табака)

*ФГБНУ Всероссийский научно – исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий
(Россия, Краснодар)*

doi 10.18411/gq-31-07-2018-02

idsp 000001:gq-31-07-2018-02

Аннотация

Комплексное совершенствование компоновочных и технологических схем табакоуборочных машин не позволило снизить повреждаемость убираемого урожая ниже 9%. Теоретически обоснованы параметры пневматической системы рабочего органа вальцевого типа для уборки высокостебельных культур: окружная скорость резания; величина аэродинамической силы в зависимости от величины зазора между ножом и стеблем растения; угол наклона воздушного потока.

Ключевые слова: пневматическая система; рабочий орган; уборка, высокостебельные культуры

В настоящее время основным способом уборки табака, позволяющим получить сырье высокого качества и использовать весь урожай, является полистная, по мере созревания листьев, уборка в несколько этапов [1, 2]. При этом за один этап с одного растения убирается от 3 до 9 в зависимости от их числа на стебле, номера ломки и сорта растения.

К настоящему времени разработано ряд машин для уборки листьев табака [3]. Однако применяемые листоотделительные аппараты имеют ряд недостатков, которые не обеспечивают заданные агротехнические требования, предъявляемые к технологическому процессу уборки табака отечественных сортотипов.

Исходя из выше изложенного, целью настоящей работы является снижение повреждаемости урожая высокостебельных культур и повышение его полноты сбора.

Сформулирована рабочая гипотеза, состоящая в том, что снижение повреждаемости урожая высокостебельных культур и повышение полноты его уборки возможно достигнуть путем применения пневматической системы.

Анализ существующих средств механизации и технологических процессов уборки высокостебельных культур показал, что эволюцию развития машин для уборки листьев табака по снижению повреждаемости убираемого урожая можно разбить на три этапа (рисунок 1):

I этап – с 1965 г. по 1977г. - количество поврежденных листьев снизилось в 1,7 раза за счет совершенствования технологической схемы табакоуборочной машины;

II этап – с 1977г. по 1985г. - количество листьев с механическими повреждениями снизилось на 15..20% за счет совершенствования конструкций рабочих органов для передачи листьев от листоотделительного рабочего органа к рабочим органам для транспортирования листьев табака к накопителю;

III этап – с 1985 г. по 1991г. - количество листьев табака с механическими повреждениями уменьшилось в 3,3 ... 3,5 раза вследствие комплексного совершенствования компоновочной и технологической схем табакоуборочных машин.

Таким образом, установлено, что комплексное совершенствование компоновочных и технологических схем табакоуборочных машин не позволило снизить повреждаемость убираемого урожая ниже 9%.

Рисунок 1. Динамика изменения показателей качества работы машин для уборки листьев табака

Обоснован способ повышения полноты сбора и снижения повреждений пластинки листа, заключающийся в том, что в усовершенствованной конструктивной схеме листоотделительного аппарата используется пневматическая система для прижимания листьев к ножам (рисунок 2).

8 – валцы; 9 - винтовая поверхность; 11- воздуховоды с соплами

Рисунок 2. Схема пневматической системы для прижимания листьев к ножам

Обоснованы параметры воздушного потока. Представим табачный лист на стебле, как балку, защемленную одним концом (рисунок 3) и находящуюся под воздействием воздушного потока. Листья на стеблях табачного растения располагаются под некоторым углом α .

На табачный лист при его отклонении действует также вес листа G_L , приложенный в центре тяжести его, и аэродинамическая сила P_B , приложенная в геометрическом центре его пластинки.

Рисунок 3. Схема сил к определению силы необходимой для отделения табачного листа от стебля

Срез черешка табачного листа произойдет в том случае, когда сумма сил резания и реакций $\sum P$ превысит силу необходимую для среза черешка (рисунок 3).

$$\sum P > P_{рез} \quad (1)$$

Составлены уравнения равновесия (2) и (3)

$$\sum P_y = P_{рез} - P_a - N_{чер} \cos(90 - \alpha) - F_{мп} \cos \alpha - G_L = 0 \quad (2)$$

$$\sum M_o = P_{рез} S - G_L l_{цт} - P_a \cdot 0.5 l \cos \alpha - N_{чер} \cdot S / \sin \alpha = 0 \quad (3)$$

Получено уравнение для определения силы воздействия воздушного потока (4):

$$P_a = \frac{2 S (N_{чер} (\sin \alpha + f \cos \alpha - 1) + G_L (1 - l_{цт} / S))}{l_L \cos \alpha - 2 S} \quad (4)$$

Рассчитана номограмма для определения воздействия воздушного потока P_a в зависимости от зазора S между ножом и стеблем растения и угла α прикрепления черешка листа к стеблю (рисунок 4).

Рисунок 4. Номограмма зависимости необходимой силы воздействия воздушного потока от угла прикрепления листа и зазора между ножом и стеблем растения

Проведено теоретическое обоснование угла наклона воздушного потока β в поперечной плоскости в зависимости от расстояния между воздуховодами с соплами $B_{\text{воздухов}}$, их высоты расположения h относительно режущей кромки листоотделительного аппарата и координат x_i и y_i наивысшей точки табачного листа при воздействии на него воздушного потока (рисунок 4).

Из рисунка видно, что (рисунок 4).

$$\beta = \arctg\left(\frac{\frac{B_{\text{воздухов}}}{2} - d_{\text{ст}} - X_i}{h - y_i}\right) \quad (5)$$

где β - угол наклона воздушного потока в поперечной плоскости;

$B_{\text{воздухов}}$ - расстояние между воздуховодами с соплами;

h - высота расположения воздуховодов относительно режущей кромки листоотделительного аппарата;

x_i и y_i - координаты наивысшей точки табачного листа при воздействии на него воздушного потока

Рисунок 5. Схема к обоснованию угла наклона воздушного потока в поперечной плоскости

Произведен расчет номограммы для определения угла наклона воздушного потока β в зависимости от расстояния между воздуховодами с соплами $B_{\text{воздуховод}} = 0,4 \dots 0,7$ м координат x_i и y_i наивысшей точки табачного листа при воздействии на него воздушного потока (рисунок 6).

Рисунок 6. Номограмма определения угла наклона воздушного потока в зависимости от расстояния между воздуховодами с соплами и координат x_i и y_i наивысшей точки табачного листа при воздействии на него воздушного потока.

Таким образом, по результатам аналитико – теоретического обоснования параметров пневматической системы рабочего органа вальцевого типа для уборки высокостебельных культур установлено следующее:

анализ существующих средств механизации и технологических процессов уборки высокостебельных культур показал, что комплексное совершенствование компоновочных и технологических схем табакоуборочных машин не позволило снизить повреждаемость убираемого урожая ниже 9%;

теоретически обоснованы основные параметры пневматической системы рабочего органа вальцевого типа для уборки высокостебельных культур: зависимость окружной скорости резания от угла наклона рабочего органа для отделения табачного листа от стебля и угла β прикрепления листа к стеблю; величину аэродинамической силы в зависимости от величины зазора между ножом и стеблем растения, а также от угла прикрепления черешка листа к стеблю; угол наклона воздушного потока в зависимости от расстояния между воздухопроводами с соплами и координат x_i и y_i наивысшей точки табачного листа при воздействии на него воздушного потока.

***

1. Саломатин, В.А. Инновационные машинные технологии в производстве табака/ В.А. Саломатин, Е.И. Винецкий //Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2012. - №4. - С. 7-9.
2. Винецкий, Е.И. Новая система технологических комплексов для производства табака//Техника в сельском хозяйстве - 2008. - № 2, с.8 – 11.
3. Машталир, А.Н. Обоснование параметров пневматической системы рабочего органа вальцевого типа для уборки высокостебельных культур (на примере табака)/ А.Н. Машталир, С.К. Папуша, Е.И. Винецкий//Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер, I Международ. Научн.-практ. Конф. молодых ученых и аспирантов(09-23 апреля 2018г., г. Краснодар)- С. 167-173 URL: http://vniitti.ru/conf/conf2018/sbornik_conf_2018.pdf

Зайцева Т.А., Медведева С.Н., Пережогина Т.А.

Исследование электронных систем доставки никотина

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и табачных изделий»
(Россия, Краснодар)*

doi 10.18411/gq-31-07-2018-03

idsp 000001:gq-31-07-2018-03

Аннотация

Представлен химический состав аэрозоля табачного дыма и жидкостей для электронных сигарет. Показана история появления и развития электронных систем доставки никотина на примере России и других стран.

Ключевые слова: электронные системы доставки никотина, сигареты, канцерогены, бенз(а)пирен, ПАУ, электрические системы нагревания табака (ЭСНТ), устройства для парения, жидкости для вэйпа.

Abstract

The chemical composition of aerosol of tobacco smoke and liquids for electronic cigarettes is presented. The history of the emergence and development of electronic nicotine delivery systems on the example of Russia and other countries is shown.

Keywords: the electronic system of nicotine delivery, cigarettes, carcinogens, benzo(a)pyrene, PAH, electrical heating of tobacco (ASNT), device for vaping, liquids for VAPE