МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Красноярский государственный аграрный университет

Кафедра «Механизация сельского хозяйства»

КУРСОВАЯ РАБОТА

по сельскохозяйственным машинам

Тема: Определение параметров и режимов работы режущего аппарата и мотовила уборочной машины

Выполнил:

студент гр.М-31

Проверил:

преподаватель

**Красноярск 2016 г.**

**Содержание**

1) Расчёт режущего аппарата………………………………………………………….…..….…2

1.1) Исходные данные……………………………………….………………………….….……2

1.2) Расчёт основных параметров……………………………………………………….…..…..2

1.2.1) Подача за 1 ход ножа………………………………………………………………...……2

1.2.2) Максимальный прогиб стеблей……………………………………………………......…2

1.2.3) Определение площади подачи………………………………………………………..….3

1.2.4) определение площади нагрузки……………………………………………………………………………………..……3

1.3) Определение средней скорости перемещения ножей относительно пальцев….…………………………………………………………………………………..….…3

1.3.1) Определение максимальной скорости ножа……………………….........................……3

1.3.2) Определение скоростей в начале и конце резания…………………………..….………3

1.3.2.1) Определение составляющих скоростей относительного и переносного движения сегмента ножа Вдоль его лезвия….…………………………………………………………………………….…3

1.4)Определение скоростей резания сегменто-пальцевого режущего аппарата.3

1.5)Силы сопротивления движению ножа и потребная мощность на его привод…………………………………………………………………….....................…………3

2) Анализ рабочего процесса мотовила уборочной машины……………………………...…5

2.1) Определения радиуса мотовила………………………………..……………………….…5

2.2) Определение пути машины за 1 оборот мотовила……………………………………..…5

2.3) Определение угла поворота планки мотовила в момент касания с вершиной стебля…5

2.4) Максимальная ширина петли абсолютной траектории рабочего элемента мотовила…5

2.5) Определение центра мотовила над линией резания стеблей……………………………5

2.6) Горизонтальный вынос вала мотовила, относительно режущего аппарата…………….5

2.7) Определение действительной ширины участка стеблей, подводимых к планке мотовила…………………………………………………………………………………….……6

2.8) Оценка Эффективности совместной работы мотовила с режущим аппаратом..……….6

1

1) Расчёт режущего аппарата.

1.1) Исходные данные.

S=t=t0=90 мм – Ход ножа.

n=600 мин-1 – Частота вращения кривошипа.

Vм=80 км/ч – Скорость машины.

h=0.18 м – Высота установки режущего аппарата.

B=4.5 м – Ширина захвата режущего аппарата.

ε=0.02 Дж/м2

mн=4.5кг/м

l=1.6 м

z=5 шт км/ч

λ=1.6

Vk=62

1.2) Расчёт основных параметров.

1.2.1) Подача за 1 ход ножа.

Подача:

$$L=\frac{8∙36}{3.6∙600}=0,11{м}/{с}$$

1.2.2) Максимальный прогиб стеблей.

$$q=\left(t\_{0}-b\right)\sqrt{1+\left(\frac{L}{πr}\right)}$$

Где t0 – шаг противорежущей части [мм];

b – ширина противорежущейпластины[мм];

r – величина, равная половине хода ножа [мм].

$$q=\left(90-24\right)\sqrt{1+\left(\frac{0.11}{3.14∙45}\right)}=65.99 мм$$

1.2.3) Определение площади подачи.

2

$$F=L∙S$$

$$F=0.11∙90=9.9 мм$$

1.2.4) определение площади нагрузки.

-kF=1F=9.9 мм2

1.3) Определение средней скорости перемещения ножей относительно пальцев.

$$V\_{ср}=\frac{2∙S∙n}{60}=\frac{2∙0.09∙600}{60}=1.8{м}/{с}$$

1.3.1) Определение максимальной скорости ножа.

$$V\_{max}=ω∙F$$

Где $ω$- угловая скорость вращения кривошипа привода ножа [с-1]

$$ω=\frac{πn}{30}=\frac{3.13∙600}{30}=62.8с^{-1}$$

1.3.2) Определение скоростей в начале и конце резания.

1.3.2.1) Определение составляющих скоростей относительного и переносного движения сегмента ножа Вдоль его лезвия.

$V\_{н}^{'}=V\_{н}\sin(α)$

$V\_{н}^{''}=V\_{н}\cos(α)$

$α$=300

$\cos(α)$ =0.87=8.66

$V\_{н}^{'}=1.8∙0.5=0.9$

$V\_{н}^{''}=\frac{8}{3.6}∙0.87=\frac{6.96}{3.6}=1.933$

Вывод: В виду того, что $V\_{н}^{'} $меньше$ V\_{н}^{'}$,то стебли во время резания будут скапливаться у основания сегмента.

1.4)Определение скоростей резания сегменто-пальцевого режущего аппарата.

$\dot{X}=V\_{н}=ω∙r∙\sin(φ)$ *–*скорость перемещения ножа;

$V\_{н}=yμ=yω$ – скорость ножа;

$ω=\frac{πr}{30}$ – угловая скорость;

3

1.5)Силы сопротивления движению ножа и потребная мощность на его привод.

Рср – среднее значение силы, затрачиваемой на срез стебля;

Рин – усилие, затрачиваемое на преодоление силы инерции от движущихся масс ножа.

$Р=Р\_{ср}+Р\_{ин}+F\_{1}+F\_{2}$ – общее усилие.

Закономерность изменения Рср – не установлена. Её определяют зная работу, затрачиваемую на срезстеблей с 1 м2/см2. Эту работу принимают равной $ε$=0.01 Дж/см2 при срезе стеблей зерновых культур и трав$ ε$=0.0~0.03 Дж/см2.

$Р\_{срез}=\frac{εfz}{x\_{р}}$ – сила, затрачиваемая на срез стеблей;

Где $f\_{н}$ – площадь нагрузки;

z – количество пальцев(сегментов) , участвующих в срезе стеблей.

Хр – перемещение ножа в процессе резания.

$$Р\_{срез}=\frac{1∙99∙50}{0.042}=117857{Дж}/{кг}$$

$$z=\frac{B}{t}=\frac{4.5∙10^{3}}{90}=50$$

хр=42.5 см

$$f\_{н}=SL=0.9∙11=9.9$$

$$P\_{ин}=m\_{н}j\_{н}B\_{н}=m\_{н}ω^{2}rB\_{н}$$

$$r=\frac{S}{2}=\frac{90}{2}=45$$

$$ω=\frac{3.14∙600∙60}{30}=620с^{-1}$$

mн – масса 1 погонного метра ножа;

jн – Ускорение, развиваемое ножом;

r – радиус кривошипа привода ножа;

В – ширина захвата режущего аппарата.

$$P\_{ин}=4.5∙62.8^{2}∙4.5∙10^{-3}∙4.5=159.73 н$$

$$F\_{1}=f∙m\_{1}∙9B=99∙4.5∙9.1∙4.5=882.9 н$$

4

2) Анализ рабочего процесса мотовила уборочной машины.

2.1) Определения радиуса мотовила.

$R=\frac{l\_{ц.м.}}{λ-1}$– радиус мотовила;

$l\_{ц.м.}$– расстояние от вершины срезанного стебля до центра тяжести;

$$l\_{ц.м.}=\frac{1}{3∙l}$$

l– высота хлебостоя над линией резания;

$$l\_{ц.м.}=\frac{1}{3∙1.6}=0.208 м$$

$$R=\frac{0.208}{1.6-1}=2.181 м$$

2.2) Определение пути машины за 1 оборот мотовила.

$S=\frac{2πr}{λ}$– путь машины;

$$S=\frac{2∙3.14∙0.5557}{1.6}=2.181 м$$

2.3) Определение угла поворота планки мотовила в момент касания с вершиной стебля.

$$\sin(φ\_{м})=\frac{1}{λ}=0.625$$

$$φ\_{м}=38.8°$$

2.4) Максимальная ширина петли абсолютной траектории рабочего элемента мотовила.

$$B=\frac{R}{λ}\left(\sqrt{λ^{2}-1}+φ\_{м}-\frac{π}{2}\right)$$

$B=\frac{0.56}{1.6}\left(\sqrt{1.6^{2}-1}+0.67-\frac{600}{2}\right)=0.35\left(1.25+0.67-300\right)=0.05$м

2.5) Определение центра мотовила над линией резания стеблей.

$$H=l+R\sin(φ\_{м})=l+R-l\_{ц.м. }=1.6+0.5557-0.208=1,9477 м$$

2.6) Горизонтальный вынос вала мотовила, относительно режущего аппарата.

аmax=0.2

Ширина участка, с которого подводятся стебли и за тем срезаются при

5

содействии одной планки мотовила на редком хлебостое:

2.7) Определение действительной ширины участка стеблей, подводимых к планке мотовила.
$$b=B∙ε$$

$ε$ – Коэффицент взаимодействия между стеблями

$ε$=1.2

$$b=0.05∙1.2=124.08$$

2.8) Оценка Эффективности совместной работы мотовила с режущим аппаратом.

$μ\_{м.в}=\frac{bεzλ}{2πR}=\frac{wref.08∙0.2∙1.6∙5}{2∙3.14∙0.5557}=cwc$ – КПД мотовила;

$μ\_{п}=\frac{2∙B∙z}{S}=\frac{2∙103.4∙5}{90}=у$*d*  –Коэффицент полезности мотовила.

6