

ФГОУ ВПО «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

Инженерно-технологический факультет

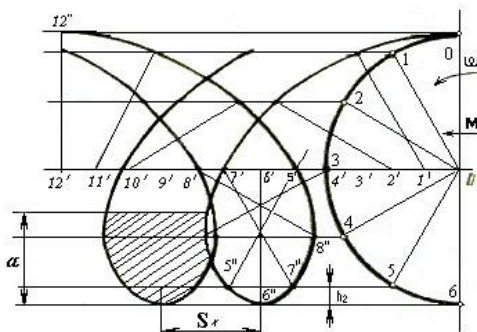
Кафедра сельскохозяйственных, мелиоративных и строительных машин

Кузнецов В.В.

Рабочая тетрадь

Технологический и силовой расчет почвофрезы

Методическое указание для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальностям
110301 – “Механизация сельского хозяйства” и
110304 – “Технология обслуживания и ремонт машин в АПК”



Брянск 2010

УДК 631.3(076.5)

ББК 40.72я73

К-89

Кузнецов, В.В. Технологический и силовой расчет почвофрезы. Рабочая тетрадь: Методическое указание. / В.В. Кузнецов.- Брянск.: Издательство Брянской ГСХА, 2010. – 12 с.

Методическое указание в форме рабочей тетради охватывает весь комплекс изучаемых теоретических вопросов к практическому занятию “ Технологический и силовой расчет почвофрезы ” по дисциплине “Теория и расчёт сельскохозяйственных машин” для студентов, обучающихся по специальности 110301 – “Механизация сельского хозяйства” и по дисциплине “Машины и оборудование в растениеводстве” для студентов, специальности 110304 – “Технология обслуживания и ремонт машин в АПК.” Содержащийся в методическом указании материал позволяет студенту решить поставленные задачи без использования дополнительной литературы.

Рекомендована к изданию методической комиссией инженерно-технологического факультета от 16.06.2010 г., протокол №28.

Рецензент: к.т.н., доцент В.М. Кузюр

© Кузнецов В.В., 2010

© Брянская ГСХА, 2010

Работа 6

Технологический и силовой расчет почвофрезы

Цель работы. Определить технологические и энергетические показатели работы почвофрезы.

Теоретическая часть

При вращении фрезерного барабана с угловой скоростью ω и поступательном перемещении машины со скоростью Vm любая точка режущей кромки ножа движется по трохоиде, форма которой зависит от отношения между указанными скоростями и радиусом фрезерного барабана. Следовательно, траектория движения зависит от величины показателя кинематического режима, коэффициента λ .

$$\lambda = \frac{W \times R}{Vm} \quad (1)$$

где R – радиус траектории движения концов ножей, м;

Каждый нож отрезает от монолита стружку переменной толщины (на рисунке 1 она заштрихована), а между соседними трохоидами на дне борозды образуется гребень высотой h_2 . Считается допустимой величина $h_2 \leq 0,2 \times a$, где a - глубина обработки. Величина h_2 зависит от подачи на нож, т.е. при известных величинах Vm и $V_0 = \omega \times R$ от числа односторонних ножей Z на каждом фланце фрезерного барабана. Следовательно, задаваясь допустимой величиной h_2 можно определить число односторонних но-

жей Z на каждом фланце фрезерного барабана по выражению

$$Z = \frac{\pi}{\lambda \cdot \sqrt{2m_1 - m_1^2} + \arcsin(1 - m_1) - \frac{\pi}{2}} \quad (2)$$

где
$$m_1 = \frac{h_2}{R} = \frac{0,2 \times a}{R}$$

Зная ширину захвата фрезы B и задавшись шириной захвата ножа b , определяют количество ножей на барабане по формуле:

$$Z_n = \frac{B}{b} \times Z \quad (3)$$

Величина подачи на нож определяется по формуле

$$S = \frac{2 \times \pi \times R}{\lambda \times Z}, \text{ м} \quad (4)$$

Величина подачи на один оборот ротора определяется по формуле

$$X_{об} = \frac{2 \times \pi \times R}{\lambda} = S_z \times Z \quad (5)$$

Определив основные конструкционные параметры фрезы, предварительно определяют величину мощности, потребляемой на ее привод

$$W = B \times V_m \times E \times a, \text{ кВт} \quad (6)$$

где E - удельная работа, затрачиваемая фрезой на обработку одного кубического дециметра почвы, Дж/дм³.

Зная потребляемую мощность, выбирают энергетическое средство для агрегатирования с ним фрезы.

Практическая часть

Содержание работы. В зависимости от заданных технологических и некоторых конструкционных параметров рассчитать все остальные конструкционные и технологические параметры и определить мощность, необходимую для привода фрезы.

Исходные данные. Необходимыми данными при расчёте почвофрезы являются: R – радиус почвофрезы; B – ширина захвата почвофрезы; λ – показатель кинематического режима; n – частота вращения барабана; a – глубина обработки.

Варианты исходных данных приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Исходные данные для расчета фрезы

№ п/п	R, м	B, м	λ	N, об/ мин	a, м	N п/п	R, м	B, м	λ	N, об/мин	A, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	0,28	1,8	2,5	200	0,17	33.	0,27	3,3	2,9	240	0,15
2.	0,27	1,9	2,5	200	0,17	34.	0,26	3,4	2,9	240	0,15
3.	0,26	2,0	2,5	200	0,17	35.	0,25	3,5	2,9	240	0,14
4.	0,25	2,1	2,5	200	0,16	36.	0,24	3,6	2,9	240	0,14
5.	0,24	2,2	2,5	200	0,16	37.	0,23	3,7	2,9	240	0,13
6.	0,23	2,3	2,5	200	0,16	38.	0,22	3,8	2,9	240	0,13
7.	0,22	2,4	2,5	200	0,15	39.	0,21	3,9	2,9	240	0,12
8.	0,21	2,5	2,5	200	0,15	40.	0,20	4,0	2,9	240	0,12
9.	0,20	2,6	2,5	200	0,15	41.	0,19	4,1	2,9	240	0,11
10.	0,19	2,7	2,5	200	0,14	42.	0,18	4,2	2,9	240	0,11

11.	0,18	2,8	2,5	200	0,13	43.	0,17	4,3	2,9	240	0,10
12.	0,17	2,9	2,5	200	Продолжение таблицы 1						
13.	0,16	3,0	2,5	200							
14.	0,15	3,1	2,5	200	0,10	46.	0,28	3,2	3,1	250	0,18
15.	0,28	3,2	2,7	220	0,15	47.	0,27	3,1	3,1	250	0,18
16.	0,27	3,0	2,7	220	0,15	48.	0,26	3,0	3,1	250	0,18
17.	0,26	2,9	2,7	220	0,16	49.	0,25	2,9	3,1	250	0,17
18.	0,25	2,8	2,7	220	0,15	50.	0,24	2,8	3,1	250	0,17
19.	0,24	2,7	2,7	220	0,15	51.	0,23	2,7	3,1	250	0,17
20.	0,23	2,6	2,7	220	0,14	52.	0,22	2,6	3,1	250	0,16
21.	0,22	2,5	2,7	220	0,14	53.	0,20	2,5	3,1	250	0,16
22.	0,21	2,4	2,7	220	0,13	54.	0,19	2,4	3,1	250	0,16
23.	0,20	2,3	2,7	220	0,13	55.	0,18	2,3	3,1	250	0,15
24.	0,19	2,2	2,7	220	0,12	56.	0,17	2,2	3,1	250	0,13
25.	0,18	2,1	2,7	220	0,12	57.	0,16	2,1	3,1	250	0,14
26.	0,17	2,0	2,7	220	0,11	58.	0,15	2,0	3,1	250	0,12
27.	0,16	1,9	2,7	220	0,10	59.	0,16	1,9	3,0	245	0,12
28.	0,15	1,8	2,7	220	0,9	60.	0,17	1,8	3,0	245	0,11
29.	0,15	1,7	2,7	220	0,9	61.	0,18	1,7	3,0	245	0,10
30.	0,15	1,6	2,7	220	0,9	62.	0,16	1,6	3,0	245	0,9
31.	0,28	3,1	2,9	240	0,16	63.	0,20	1,5	3,0	245	0,9
32.	0,28	3,2	2,9	240	0,16	64.	0,21	1,4	3,0	245	0,10

Порядок выполнения работы. По формуле (2) определяют количество односторонних ножей на каждом фланце фрезы, и округляют полученное число: до ближайшего целого числа в меньшую сторону при превышении указанного целого числа не более чем на 40%; до ближайшего целого числа в большую сторону при превышении предыдущего целого числа более чем на 40%.

По формуле (3) определяют общее количество ножей на фрезерном барабане, принимая величину $0,08 \leq b \leq 0,14$ м

и имея в виду, что дробь $\frac{B}{b}$ должна быть целым четным числом.

По формуле (4) определяют величину подачи на нож, а по формуле (5) – подачу на один оборот ротора.

Строят траектории движения соседних ножей, поперечное сечение отрезаемой стружки и профиль дна борозды (рис. 1). Для этого на листе координатной бумаги формата 12 в масштабе 1:2 построят полуокружность радиусом R с центром в точке O_1 .

В выбранном масштабе откладывают влево по горизонтали величину $X_{об}$ и разбивают её на 12 равных частей, пронумеровав точки, начиная от центра барабана ($1', 2', \dots, 12'$).

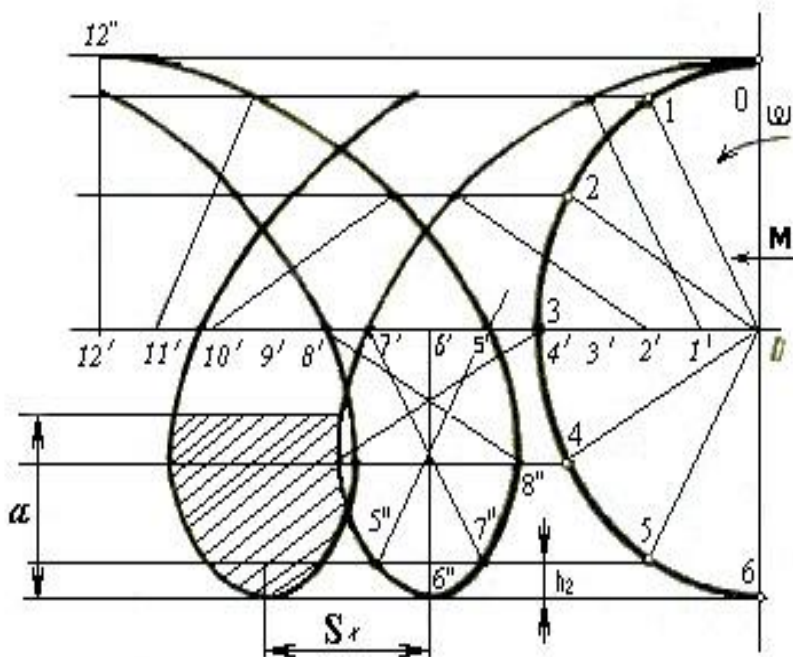


Рисунок 1 – Схема построений

Разбивают полуокружность на 6 равных частей (как показано на рисунке 1), пронумеровав полученные точки сверху вниз (0...6).

Из точек 0...6 проводят влево горизонтальные линии.

Из точек 1', 2' ... 12' радиусом R выполняют засечки на полученных горизонтальных линиях, выходящих из одноименных точек (1, 2...12). Например, из точки 2' - на линии, выходящей из точки 2. После шестой точки радиус отклоняется назад и засечки производят: из 7' на 5, из 8' на 4, из 9' на 3, из 10' на 2, из 11' на 1, из 12' на 0.

Полученные точки пересечения засечек и горизонтальных линий (1'', 2''...12'') соединяют плавной линией, получив петлю трохойды для одного из ножей.

Сдвинув все точки пересечения влево на величину S_x , строят трохойду для второго ножа.

От нижней точки траектории откладывают вверх величину a и проводят горизонтальную линию, обозначающую поверхность поля. Тело стружки, отрезаемой ножом, заштриховывают.

Замеряют фактическую высоту гребня h_2 и сравнивают её с расчетной ($h_2 \leq 0,2a$).

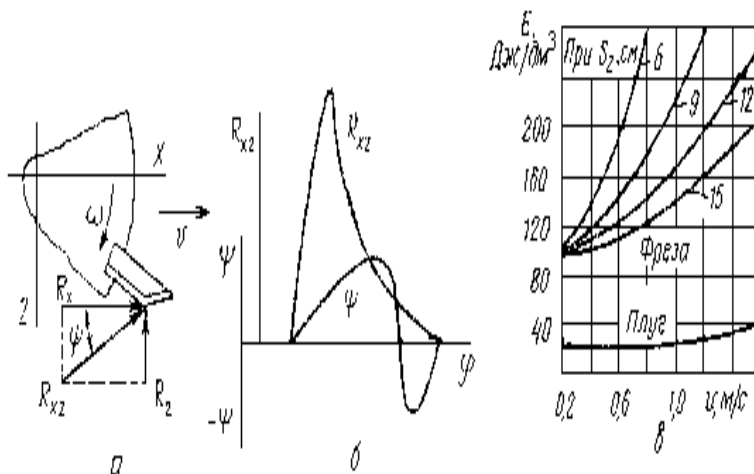
Зная величину S_z и вычислив

$$V_m = \frac{\pi \times R \times n}{30 \times \lambda}, \text{ м/с} \quad (7)$$

по номограмме (рис. 2в) определяют удельную работу, необходимую для обработки почвы фрезой. В случае выхода за пределы номограммы, принимают $E = 240 - 280 \text{ Дж/м}^3$.

Определяют по формуле (6) мощность, потребляемую фрезой, в кВт. (Параметры фрезы подставляют в метрах и м/с).

Определяют, с каким отечественным трактором может агрегатироваться указанная фреза.



а – схема сил, действующих на нож; б – график изменения силы R_{xz} и угла ψ от угла поворота ножа; в - график изменения удельной работы, затрачиваемой на обработку почвы при различных подачах на нож

Рисунок 2 – Силовая и энергетическая характеристики фрез

Содержание отчёта

Отчёт должен заключать все расчеты, ответы на вопросы и выводы в виде пояснительной записки, а также

графические материалы, аналогичные прилагаемым рисункам

Контрольные вопросы

1. Как называется траектория движения точек ножа почвофрезы?

2. Запишите формулу для определения показателя кинематического режима почвофрезы.

3. Какая высота гребней на дне обработанного слоя считается допустимой при фрезеровании почвы?

4. От каких конструкционных и технологических параметров почвофрезы зависит высота гребней?

5. Как зависит высота гребней от подачи на нож?

6. Как зависит высота гребней от числа ножей?

7. Как зависит высота гребней от скорости движения агрегата?

8. Как зависит высота гребней от угловой скорости фрезерного барабана?

9. По какой формуле определяется величина подачи на нож почвофрезы?

10. По какой формуле определяется величина подачи на один оборот ротора почвофрезы?

11. По какой формуле определяют величину мощности, потребляемой на привод почвофрезы?

Вариант _____

Работу выполнил:

студент группы _____

Работу принял:

Дата _____

Кузнецов Владимир Васильевич

Рабочая тетрадь

Технологический и силовой расчет почвофрезы

Методическое указание для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальностям
110301 – “Механизация сельского хозяйства” и
110304 – “Технология обслуживания и ремонт машин в АПК”

Редактор Павлютина И.П.

Подписано к печати 23.08.2010. Формат 60x84. 1/16.
Бумага печатная. Усл.п.л. 0,70. Тираж 100 экз. Изд. № 1739.

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии
243365, Брянская обл., Выгоничский район, п. Кокино, БГСХА