

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11500050>

НЕКОТОРЫЕ РАСЧЁТЫ ПРУЖИНЫ ПОВОДКА КУЛЬТИВАТОРА

Набиев Тухтамурод Сахобович

д.т.н., профессор,

Ферганский политехнический институт

***Аннотация.** Данная статья посвящается расчётам пружины поводка культиватора. В конструкции грядилья культиватора имеется пружина сжатия, от работы которой зависит устойчивость глубины хода его рабочих органов.*

***Ключевые слова.** Пружина, грядилья, поводок, устойчивость глубины хода рабочих органов, культиватор.*

Цилиндрическая винтовая пружина сжатия поводка культиватора предназначена для восприятия осевой сжимающей нагрузки. Она в культиваторах выполняет задачу обеспечения устойчивости движения рабочих органов по глубине обработки почвы [1,2,3]. Поэтому механизм с участием пружины поводка называется – регулятором заглубления рабочих органов культиватора. Эта пружина изготавливается из стальной проволоки круглого сечения. Параметры данной пружины показаны на рисунке 1.

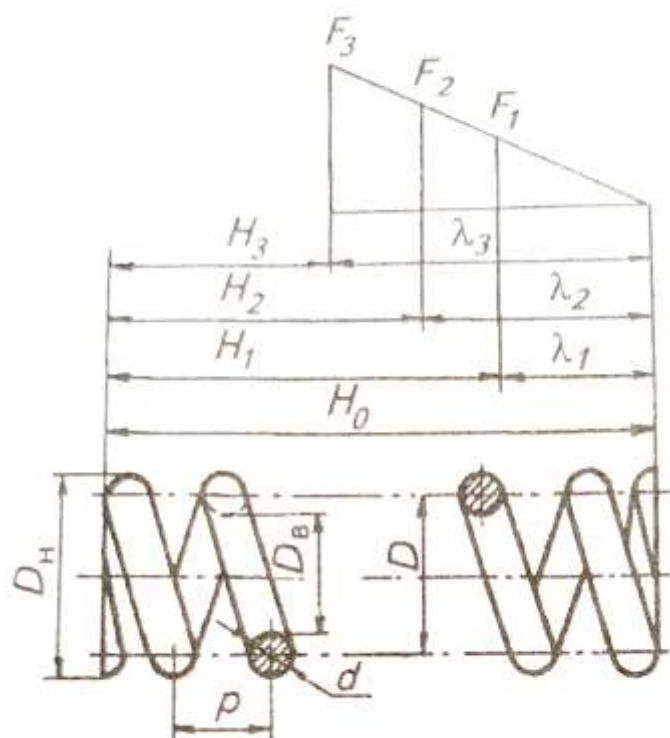


Рис. 1. Схема пружины поводка: D_n -диаметр наружный, D_v -диаметр внутренний, D -диаметр средний, d -диаметр проволоки, p -шаг, H_0 -длина, λ -деформация, F -сжимающая сила.

На верхней части пружины показана диаграмма изменения длины в зависимости от действия сил и деформаций. В процессе работы пружина поводка культиватора испытывает циклическую нагрузку, без соударения витков с выносливостью более 10^5 циклов. Для изготовления пружин такого рода применяют проволоку из углеродистой стали марок 65, 65Г, 75, 85 или из легированной стали марок 60С2, 65СВА, 70СЗА, 50ХФА.

Расчёт пружин на прочность выполняют по касательным τ напряжениям. Исходя из этого, напишем условие прочности пружины для площади

$$A: \quad \tau = \frac{F}{A} = \frac{4F}{\pi d^2} \leq [\tau], \text{ МПа}$$

Касательное напряжение на витках пружины при сжимающей силе $F=335$ Н и $d=4$ мм [5, табл.11.5, № пруж.34, $z_1=54,87$ Н/мм, $\lambda_{\max}=6,105$ мм]:

$$\tau_1 = \frac{4F}{\pi d^2} = \frac{4 \cdot 335}{3,14 \cdot 4^2} = 26,67 \text{ МПа}$$

Кроме этого, под действием силы F возникает вращающий T момент, касательное напряжение которого будет равно (W -полярный момент)

$$\tau_2 = \frac{T}{W} = \frac{FD/2}{\pi d^3/16} = \frac{335 \cdot 36/2}{3,14 \cdot 4^3/16} = 21,91 \text{ МПа}$$

Наибольшее касательное напряжение

$$\tau_{\max} = \tau_1 + \tau_2 = 26,67 + 21,91 = 48,58 \text{ МПа}$$

Значение поправочного коэффициента k зависит от индекса пружины $c=D/d=36/4=9$. При этом $k=1,16$ [5, с. 318].

Жёсткость одного витка определяется по формуле [4,5]

$$z_1 = \frac{Gd}{8c^3} = \frac{10^4 \cdot d}{c^3} = \frac{10^4 \cdot 4}{9^3} = 54,87 \text{ Н/мм}$$

где G – модуль сдвига материала проволоки, $G=8 \cdot 10^4$ МПа.

Шаг пружины сжатия

$$p = \lambda_{\max} + d = 6,105 + 4 = 10,105 \text{ мм.}$$

Таким образом, можно определить параметры пружин поводка культиватора, которые предназначены для поддержания устойчивости хода рабочих органов в процессе работы на полях.

Литература

1. Набиев, Т. С., Уримбоев, О. К., Муродимов, А. Б., & Сайфи, Э. Х. (2007). О ПАРАМЕТРАХ БАРАБАННЫХ ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ СЕЯЛОК. *Вестник Башкирского государственного аграрного университета*, (9), 31-32.
2. НАБИЕВ, Т., БЕРДИМУРАТОВ, П., УРИМБОЕВ, О., & САЙФИ, Э. (2006). Формовщик-сгребатель для образования гребней одновременно с посевом. *Вестник Башкирского государственного аграрного университета*, (2), 29-30.
3. Набиев, Т. С., Нагимов, А. Х., & Якшидавлетова, М. А. (2006). Экологически чистое энергосберегающее сушильное устройство. In *Перспективы агропромышленного производства регионов России в условиях реализации приоритетного национального проекта "Развитие АПК"* (pp. 84-86).
4. Набиев, Т. С. (2005). Распределение семян в бороздке. In *Повышение эффективности и устойчивости развития агропромышленного комплекса* (pp. 77-79).
5. Набиев, Т. С., & Давлетшин, М. М. (2005). Ротационный рабочий орган для междурядной обработки сахарной свеклы. *Тракторы и сельскохозяйственные машины*, (8), 7-8.
6. Набиев, Т. С., & Ибрагимов, Р. Р. (2005). О расчете ротационного сошника кукурузной сеялки с использованием АРМ WIN MACHINE. In *Повышение эффективности и устойчивости развития агропромышленного комплекса* (pp. 79-80).
7. Васильев, В. В., Муллагулов, М. Х., & Набиев, Т. С. (2004). Оценка критической следящей силы для консольного стержня. *Проблемы прочности*.
8. Набиев, Т. С., Пермьяков, В. Н., & Бакиев, И. Т. (2004). О сушке зерна повышенной влажности. In *Достижения аграрной науки-производству* (pp. 59-61).
9. Набиев, Т. С., & Васиков, И. М. (2004). О конструкциях рабочих камер в сушильных установках. In *Достижения аграрной науки-производству* (pp. 62-64).
10. Набиев, Т. С., & Васильев, В. В. (2003). Оформление графической части курсовых проектов.
11. МУЛЛАГУЛОВ, М., Васильев, В. В., & Набиев, Т. С. (2003). Исследование устойчивости стержневых моделей неконсервативных систем. *Известия высших учебных заведений. Строительство*, (6), 108-113.

12. Набиев, Т. С., Эргашев, А. Э., Каримбердиева, А. А., & Набиева, Х. А. (2003). Агрохимические свойства основных орошаемых почв Каракалпакистана. In *Роль средств химизации в повышении продуктивности агроэкосистем* (pp. 283-286).

13. Набиев, Т. С., Авлиякулов, А. Э., Норалиев, Ж., Курбанова, Г. А., & Донаев, Э. А. (2003). Проблемы и управление земельно-водными ресурсами Узбекистана. In *Роль средств химизации в повышении продуктивности агроэкосистем* (pp. 279-283).

14. Набиев, Т. С. (1998). ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ СОШНИКА С БОРОЗДКОРАСКАТЫВАЮЩИМ КОЛЕСОМ. *Вестник Челябинского агроинженерного университета*, 24, 67-69.

15. Набиев, Т. С. (1997). *Технологические основы повышения качества сева и междурядной обработки хлопчатника* (Doctoral dissertation, Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сел. хоз-ва).

16. Набиев, Т. С. (1994). Основы интенсификации механизированных процессов сева и междурядной обработки хлопчатника. *Ташкент: РЦНТИ «Узинформагрупп»*.

17. НАБИЕВ, Т. С., ГАЙНАНОВ, Х. С., & УРИМБАЕВ, О. К. (1981). Однодисковый сошник.

18. Бутенко, О. Б., & Набиева, Т. С. (1980). Влияние разрушения маммилярных тел на выработку условных рефлексов на наличные раздражители и на время. *Журн. высш. нервн. деят.*, 30(2), 401.

19. Набиев, Т. С. (1978). Влияние физико-механических свойств почв и давления пружины поводка культиватора на глубину культивации хлопчатника. In *Материалы девятой конференции молодых учёных Узбекистана по сельскому хозяйству*. Ташкент.

20. Набиев, Т. С. угли Махмудов, ИР (2020). Определение давления при прессовании порошковых материалов. *Журнал Технических исследований*, 3(1).