

ШЛИФОВАНИЕ ОПУШЁННЫХ СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА БАРАБАНАМИ ИЗ ИГОЛЬЧАТЫХ ФРЕЗ

Рузиев Абдувахаб Абдулхаевич

*Андижанский машиностроительный институт к.т.н., доцент
abduruz@gmail.com, +998945843318,*

Аннотация: *Отмечается неудовлетворительное состояние цехов в хлопкосеющих зонах для оголения- фрезерования посевных семян хлопчатника с целью дальнейшего улучшения их свойств и подготовки к точному севу. Проведены исследования по определению оптимальных значений диаметров металлических стержней игольчатых фрез, из которых изготавливаются рабочие металлощёточные барабаны, и их концентрация на поверхности барабанов. Определена динамика снижения остаточной опушенности семян относительно времени оголения.*

Ключевые слова: *металлические стержни, игольчатая фреза, посевные семена хлопчатника, опушенность семян, оголённые семена, малоопушённые семена, семяголительные машины, металлощёточные барабаны, диаметры стержней, концентрация стержней, повреждение семян, всхожесть семян, энергия прорастания, оголение, производительность оголения, интенсивность оголения, жёсткость барабанов,*

Annotatsion: *There is an unsatisfactory condition of workshops in cotton-growing areas for stripping and milling cotton seeds in order to further improve their properties and prepare for precision sowing. Research has been carried out to determine the optimal diameters of the metal rods of the cutters from which working metal brush drums are made, and their concentration on the surface of the drums. The dynamics of the decrease in residual hairiness of seeds relative to the time of exposure was determined.*

Key words: *metal rods, needle cutter, cotton seeds, seed pubescence, bare seeds, slightly pubescent seeds, seed removal machines, metal brush drums, rod diameters, rod concentration, seed damage, seed germination, germination energy, denudation, denudation productivity, denudation intensity, drum stiffness,*

К посевным семенам хлопчатника предъявляются жёсткие требования по их посевным качествам, от чего зависит урожайность и скороспелость хлопчатника. Особую сложность и ответственность представляет подготовка оголённых посевных семян, которая производится на хлопкоперерабатывающих предприятиях в основном механическим способом на семяголительных машинах 1ЛБ и ОС [1,2].

Однако до сих пор производители не обращают внимания на параметры рабочих органов-металлощёточных барабанов, от которых зависит качество

подготавливаемых семян. Проверка готовности цехов подготовки посевных семян к сезону сева показала много недостатков в подготовке цехов подготовки семян хлопчатника в Андижанской области.

Основными недостатками были изношенность и непригодность к эксплуатации металлощеточных барабанов сеяноглотительных машин марок ОС и ОС1, не соответствие используемой проволоки для рабочих барабанов по их параметрам. Толщина используемой для изготовления металлощеточных барабанов стальной пружинной проволоки достигает диаметра 0,5 мм, что не может обеспечить сохранность от механического повреждения семян в пределах стандарта [3].

Степень увеличения повреждённости семян при шлифовании в машине зависит от ряда параметров сеяноглотительной машины, в том числе в значительной степени от параметров металлощеточных барабанов, таких как диаметры используемой стальной пружинной проволоки, из которой изготавливаются металлические стержни барабанов и их концентрация или плотность распределения на рабочей поверхности. Для определения зависимости производительности машин и качественных показателей семян от вышеуказанных параметров барабанов и выдачи рекомендаций производству по их предельным допустимым значениям проведен полный факторный эксперимент первого порядка [4].

Концентрация стержней на наружной и внутренней поверхности барабанов (отношение суммарной площади торцов стержней на поверхности барабанов к общей площади поверхности барабанов) обратно пропорционально отношению их внутреннего и наружного диаметров

$$\eta = \eta_B \frac{D_B}{D},$$

Где η, η_B - концентрация стержней соответственно на наружной и внутренней поверхности барабанов;

D, D_B - диаметры соответственно наружной и внутренней поверхности барабанов;

$$D_B = D - 2l;$$

l - длина стержня.

Или

$$\eta = \eta_B \frac{D - 2l}{D}.$$

В экспериментах на модели сеяноглотительной машины использовались рабочие барабаны из игольчатых фрез с концентрацией стержней на их наружной поверхности $\eta_1=0,1$ и $\eta_2=0,56$ из круглых металлических щёток (рис.1). Эксперименты проводились методами планирования полного факторного эксперимента.



Рис.1. Металлощёточные рабочие барабаны экспериментальной модели.

Диаметры металлических стержней щёток $d_1= 0,3$ мм и $d_2= 0,5$ мм. Кодированные значения и уровни варьирования факторов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Кодированные обозначения и наименования факторов	Уровни факторов			Интервал варьирования
	-1	0	+1	
X ₁ -диаметр стержней (d)	0,3	0,4	0,5	0,1
X ₂ - концентрация стержней на поверхности барабана (η)	0,1	0,33	0,56	0,23

В опытах использовались посевные семена опушенностью 9,9%, с исходными показателями качества : механическая поврежденность – 3,5%, всхожесть-84%, энергия прорастания -83%. Семена оголялись до 0,1 % опушенности при частоте вращения рабочих барабанов -650 об/мин.

Матрица планирования и результаты эксперимента даны в таблице 2.

Матрица планирования и результаты экспериментов для определения влияния диаметра стержней и концентрации их на поверхности барабанов на эффективность оголения

Таблица 2

Номер опыта	Уровни факторов				Производительность установки,	Качественные показатели семян после оголения,%		
	X ₀	X ₁	X ₂	X ₁ X ₂		Механическая поврежденность	Всхожесть	Энергия прорастания
1	+	+	+	+	19,90	8,1	89	87
2	+	-	+	-	32,18	3,5	92	90
3	+	+	-	-	13,71	5,0	87	86
4	+	-	-	+	27,06	3,5	90	87

После обработки получили адекватную в пределах эксперимента математическую модель производительности по семенам -Π в пересчёте на промышленную секционную длину оголительной машины

$$\Pi = 314 - 449 d + 86\eta$$

Анализ полученной зависимости по линиям равного значения производительности по семенам показывает (рис.2), что для повышения интенсивности оголения семян от подпушка-линта необходимо использовать стержни меньшего диаметра и увеличивать их концентрацию на поверхности барабана. Уменьшение диаметра стержней очень эффективно в 2 – 2,5 раза увеличивает производительность машины.

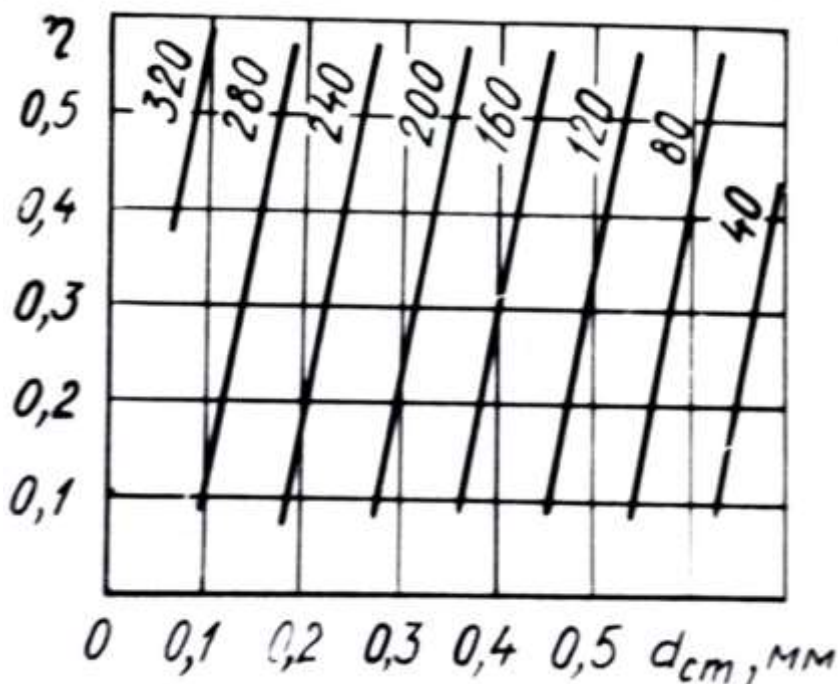


Рис.2.Графическая модель поверхность отклика по производительности (в кг/ч) математической модели процесса оголения.

С увеличением концентрации стержней такого резкого роста производительности как в предыдущем случае не происходит, хотя и увеличивается общая длина режущих кромок стержней на поверхности барабана. Происходит это из-за сокращения расстояния между торцами стержней на поверхности барабана и взаимного перекрытия режущих кромок друг с другом, что ведёт к уменьшению активного контакта с поверхностью семени. Рост производительности происходит до определённой концентрации стержней, за которой, несмотря на увеличение суммарной режущей длины кромок торцов стержней рабочих барабанов, производительность будет снижаться.

Предположим, что производительность машины при $\eta = \text{const}$ прямо пропорциональна сумме периметров торцов стержней барабанов:

$$P_1/P_2 = k_1 T_1 / k_2 T_2,$$

где k_1, k_2 - общее количество стержней диаметром , соответственно, d_1 и d_2 ;

T_1, T_2 - периметры торцов стержней.

Количество стержней на барабане-

$$k = S_b \eta / S_{st} = 4 S_b \eta / \pi d^2,$$

где S_b - площадь поверхности барабана,

S_{st} - площадь торца стержня.

Имеем: $k_1/k_2 = d_2^2/d_1^2$;

$T_1/T_2 = d_1/d_2$;

откуда,

$k_1T_1/k_2T_2 = d_2/d_1$ или

$\Pi_1/\Pi_2 = d_2/d_1$

Это соотношение соответствует экспериментальным данным в таблице 2. Следовательно, можно считать справедливым – производительность обратно пропорциональна диаметрам стержней при равной концентрации их на поверхности рабочих барабанов.

Увеличение диаметра стержней ведёт к резкому росту механической повреждённости семян (см. попарно опыты 1, 2 и 3, 4 при равной концентрации стержней на поверхности рабочих барабанов). Это объясняется резким увеличением жёсткости рабочей поверхности металлощёточных барабанов, что особенно явно выражено при высокой концентрации стержней- до 8,1 % в опыте 1 по сравнению с 3,5% в опыте 4.

Всхожесть и энергия прорастания семян, как показала проверка по критерию Фишера, незначимо различаются друг от друга.

Эксперименты проводились при оголении семян хлопчатника от 9,9 % опушенности до 0,1 % опушенности. Государственный стандарт UZDSt 663:2017 [4,5] предусматривает для оголенных семян остаточную опушенность не более 0,5%. Для определения влияния остаточной опушенности на производительность определена зависимость остаточной опушенности семян от времени оголения (рис.3).

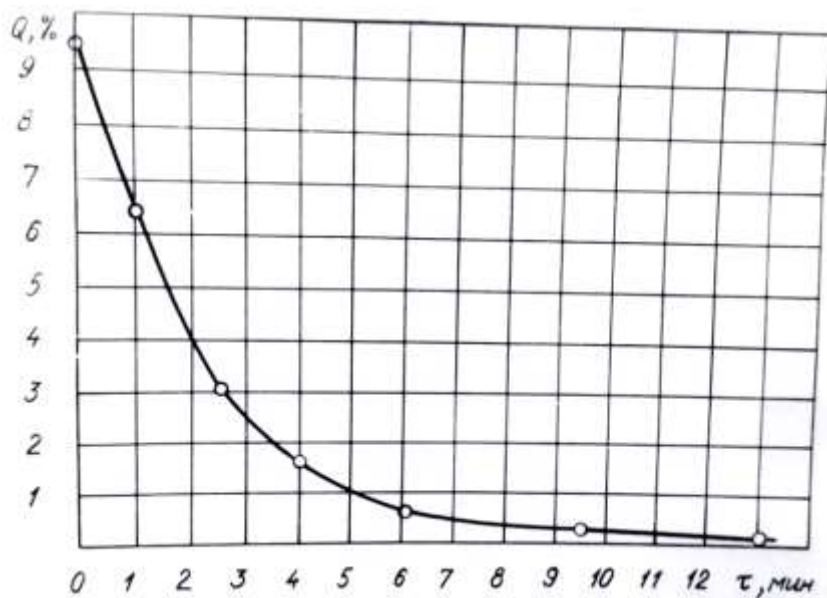


Рис.3. Динамика снижения остаточной опушенности семян относительно времени оголения.

Как видим для оголения семян до 0,5% опушенности требуется 6,5 минут, а для оголения их до 0,1 % требуется 13 минут. Это значит, что согласно государственного стандарта для оголенных семян при их оголении до 0,5 %

опушённости производительность машины, показанная на рис.2, увеличится в два раза.

Также надо отметить и получение малоопушённых посевных семян согласно государственного стандарта опушённостью 2,5 % производительность машины, показанная на рис.2, увеличится в 3,5 - 4 раза

По результатам исследования для изготовления металлощёточных барабанов рекомендуются стержни диаметром $0,2 \div 0,3$ мм при длине волны извитости гофрированных стержней 30 мм, концентрация их на поверхности барабана $\eta = 0,2$; при длине волны извитости 15 мм (серийные) концентрация $\eta = 0,1$; при изготовлении барабанов из прямых стержней оптимальные значения $\eta = 0,35 \div 0,45$.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Технологический регламент переработки хлопка-сырца. Т. «Пахтасаноатилм». 2007 г.
2. Рузиев А.А. Касимов У.Қ. «Эффективность оголения посевных семян хлопчатника.» НамМТИ, Илмий-техника журнали-2019 йил ТОМ 4 - Махсус сон №2-2019
3. Рузиев А.А. Совмещение технологических операций Босма «Тукимачилик муаммолари.» Илмий техник журнал №4, Тошкент- 2003Й
4. Тихомиров В.Б. Планирование и анализ эксперимента. Москва. «Лёгкая индустрия». 1974 г.