

Для большей наглядности исследуемые муфты оценивали и по распределению коэффициента точности срабатывания в зависимости от выбранного числа выключений (в процентах) — рис. 3. Из рисунка видно, что около 40 % выключений новой муфты соответствует коэффициенту точности срабатывания 1,12, у обычной двухпоточной предохранительной муфты этого не наблюдается.

За время испытаний не происходило нарушений в работе новой муфты и других нежелательных явлений.

Таким образом, экспериментальные исследования подтвердили работоспособность двухпоточной предохранительной муфты повышенной точности срабатывания и ее преимущество перед обычной двухпоточной предохранительной муфтой.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. А. с. 1016586 СССР, МКИ<sup>3</sup> F 16 D 7/02. Фрикционная предохранительная муфта / В. Р. Карамышев (СССР).— № 3293621/25-27; Заявлено 01.06.81 // Открытия. Изобретения.— 1983.— № 17.— С. 139. [2]. А. с. 1073507 СССР, МКИ<sup>3</sup> F 16 D 7/02. Фрикционная предохранительная муфта / В. Р. Карамышев (СССР).— № 3533218/25-27; Заявлено 07.01.83 // Открытия. Изобретения.— 1984.— № 6.— С. 121. [3]. Запороженко Р. М. О характеристиках предохранительных муфт повышенной точности срабатывания // Машиностроение.— 1971.— № 1.— С. 48—52.— (Изв. высш. учеб. заведений). [4]. Карамышев В. Р. Стенд для исследования муфт // Машиностроитель.— 1981.— С. 38. [5]. Карамышев В. Р., Нартов П. С. Повышение надежности работы предохранительных муфт лесохозяйственных машин.— Воронеж: ВГУ, 1983.— 140 с. [6]. Карамышев В. Р., Нартов П. С. К расчету предохранительной муфты разветвленных систем приводов лесохозяйственных машин // Лесн. журн.— 1984.— № 1.— С. 25—27.— (Изв. высш. учеб. заведений). [7]. Поляков В. С., Барбаш И. Д., Ряховский О. А. Справочник по муфтам.— Л.: Машиностроение, 1979.— 334 с. [8]. Тепенкичев В. К. Предохранительные устройства от перегрузки станков.— М.: Машиностроение, 1968.— 112 с.

Поступила 27 августа 1985 г.

УДК 630\*232.315.4

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ И ПОЛОЖЕНИЯ СЕТЧАТОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОБЕСКРЫЛИВАТЕЛЕЙ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Л. Т. СВИРИДОВ

Воронежский лесотехнический институт

В работах [2, 4] по исследованию технологического процесса обескрыливания лесных семян в обескрыливателях периодического действия установлено, что использование сплошной сетчатой поверхности на барабане нецелесообразно из-за неодинаковой сепарации (прохода) и повреждения частиц в различных зонах сетчатого цилиндра. Наименее эффективной зоной прохождения частиц является верхняя часть поверхности обескрыливателя. Здесь же наблюдается и повышенное повреждение семян. Для обеспечения нормальных условий технологического процесса обескрыливания и уменьшения повреждения лесных семян предложено верхнюю часть цилиндра изготавливать из материала, предотвращающего сепарацию семян в этой зоне [2, 4], угол обхвата барабана сетчатой декой принимать не более 180° [3], а сепарирующее сетчатое дно выполнять с небольшим смещением относительно горизонтальной оси по ходу вращения рабочих органов [5]. Однако не были исследованы размеры рабочей поверхности существующих обескрыливающих устройств и ее конкретное положение при обработке различных видов семян, что в значительной мере затрудняет

создание высокоэффективного обескряливателя периодического действия.

Для определения размеров и положения сетчатой поверхности обескряливателей нами проведены экспериментальные исследования. При этом решались две основные задачи: 1) определить производительность (пропускную способность) и степень повреждения семян в различных зонах сетчатой поверхности обескряливающего барабана; 2) обосновать размер и положение (угол установки) этой поверхности по отношению к горизонтали.

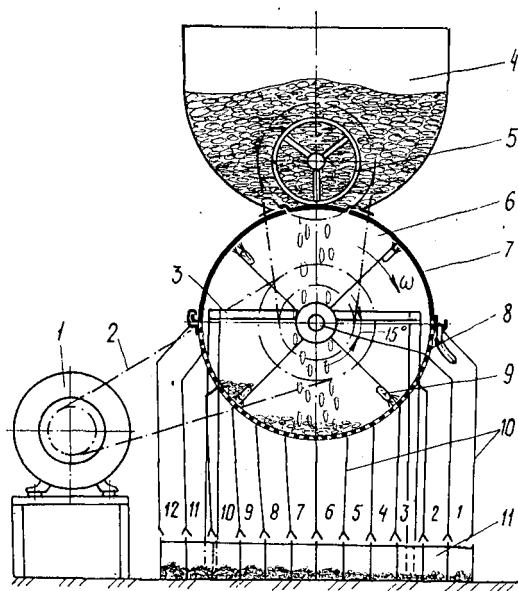


Рис. 1. Принципиальная схема экспериментальной установки

Исследования проводили на экспериментальной установке (рис. 1), состоящей из загрузочного бункера 4 с питателем 5, обескряливающего барабана 6, выполненного в виде горизонтально установленного цилиндра с комбинированной рабочей поверхностью: верхняя часть 7 — из прорезиненного материала, а нижняя 8 — из сетки. Внутри барабана 6 размещен щеточный ротор 9, предназначенный для протирания семян через сетчатую поверхность. Сетчатая поверхность барабана 8 расположена симметрично вертикальной оси и разделена специальными отсекателями 10 на 12 равных секторов с углами  $15^\circ$ . Семена, протертые через отверстия сетчатой поверхности 8 барабана 6, собирали в специальные емкости 11. Бункер с барабаном устанавливали на специальной раме 3. В качестве привода использовали электродвигатель 1 с клиноременным приводом 2. Для проведения исследований были изготовлены различные съемные обескряливающие барабаны диаметром 240, 220 и 200 мм и длиной 320 мм. У всех барабанов площади сетчатых поверхностей равны половине их боковой поверхности.

Экспериментальные исследования состояли из двух этапов. На I этапе определяли закономерность протирания семян через сетчатую поверхность барабана в количественном и качественном отношении и устанавливали, в каких ее секторах производительность больше, а степень повреждения семян меньше. На II этапе проводили сравнительные испытания изготовленной по результатам исследований I этапа сетчатой поверхности (поверхностей) на различных семенах, смещая ее на определенный угол в сторону вращения щеточного ротора.

Для проведения исследований на первом этапе были взяты необескряленные семена сосны обыкновенной. Из них отбирали навеску, определяли повреждение семян и принимали ее в качестве контрольного образца. Затем для каждого опыта брали по 2 л необескряленных семян (270...300 г), обрабатывали при окружной скорости щеток 2,5 м/с, а собранные по каждому сектору семена подвергали количественному и качественному анализу. За количественный показатель принимали массу чистых семян, протертых через сетчатую поверхность, а за качественный — степень их повреждения по сравнению с контрольным образцом. Ввиду хорошей воспроизводимости полученных результатов, опыты проводили в 2-кратной повторности, а затем опре-

деляли среднее значение по каждому сектору сетчатой поверхности барабана. Точность опытов составила 2,5...4,0 %.

Полученные результаты экспериментальных исследований I этапа статистически обработаны и представлены в табл. 1 и на рис. 2 для обескряливающего барабана диаметром 240 мм.

Таблица 1

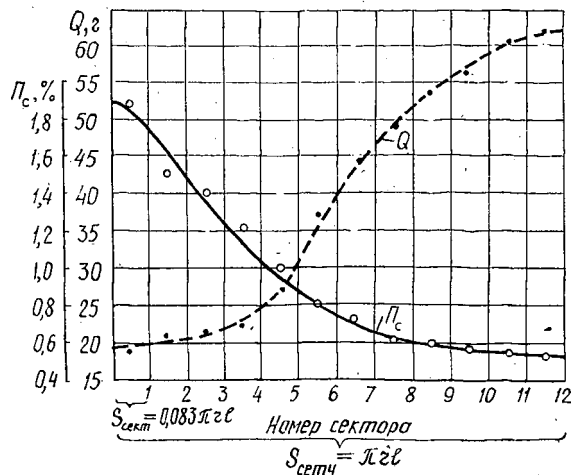
Номер сектора	Масса чистых семян		Масса поврежденных семян	
	г	%	г	%
1	18,9	3,97	0,35	1,86
2	21,2	4,46	0,32	1,52
3	21,5	4,52	0,30	1,39
4	22,1	4,65	0,27	1,22
5	27,2	5,72	0,28	1,03
6	38,8	7,74	0,30	0,81
7	43,4	9,13	0,32	0,74
8	49,6	10,43	0,33	0,60
9	54,5	11,46	0,33	0,60
10	56,0	11,80	0,33	0,59
11	60,3	12,26	0,34	0,56
12	63,9	13,44	0,35	0,56
Итого	475,4	100	3,9	0,82

Анализ табл. 1 свидетельствует, что в секторах 1—5 повреждение семян превышает 1 %, а масса протертых семян (производительность) в 3—3,5 раза ниже, чем в секторах 9—12. Представляется целесообразным те секторы, где наблюдается повреждение семян, перекрыть сеткой с размерами ячеек меньше среднего размера семян, т. е. рабочую поверхность выполнить секционной, а секторы, начиная с 12-го, несколько расширить, что будет способствовать повышению производительности.

Аналитическая оценка полученных данных (рис. 2) позволяет сделать вывод, что общая площадь сетчатой поверхности должна определяться выражением [1]:

$$S_{\text{сетч}} = S_{\text{м}} + S_{\text{к}} = (0,95 \dots 1,15) \pi r l, \tag{1}$$

Рис. 2. Масса протертых семян (производительность  $Q$ ) и степень их повреждения ( $P_c$ ) в различных секторах сетчатой поверхности обескряливателя



площадь из мелких ячеек

$$S_m = (0,2 \dots 0,25) \pi r l, \quad (2)$$

а площадь секции с крупными ячейками

$$S_k = (0,75 \dots 0,90) \pi r l, \quad (3)$$

где  $S_m$  — площадь секции из мелких ячеек;  
 $S_k$  — площадь секции из крупных ячеек;  
 $r$  — радиус барабана;  
 $l$  — длина барабана.

Площади из мелких и крупных ячеек должны быть размещены последовательно по ходу вращения щеточного ротора. Закономерность протирания семян указывает на то, что сетчатую поверхность барабана необходимо установить с наклоном в сторону вращения щеточного ротора.

Для определения оптимального угла установки этой поверхности нами проведен II этап экспериментальных исследований. При этом в описанном выше образце было предусмотрено изменение угла наклона сетчатой поверхности от 0 до 75° путем поворота ее вместе с барабаном относительно горизонтальной оси.

Испытания проводили на семенах сосны обыкновенной, ели обыкновенной, лиственницы сибирской и вяза мелколистного. Для этого были изготовлены сетчатые поверхности с секциями из мелких и крупных ячеек и площадями, определяемыми выражениями  $S_m$  и  $S_k$ . Размеры мелких и крупных ячеек сетчатой поверхности для каждой из пород представлены в табл. 2.

Таблица 2

видоц	Размер ячеек, мм	
	мелких	крупных
Сосна обыкновенная	2,0 × 2,0	2,4 × 2,4
Ель обыкновенная	1,8 × 1,8	2,2 × 2,2
Лиственница сибирская	2,5 × 2,5	2,9 × 2,9
Вяз мелколистный	2,2 × 2,2	2,7 × 2,7

Методика проведения исследований заключалась в следующем. Брели семена одной из пород. Сетчатую поверхность барабана с соответствующими размерами мелких и крупных ячеек устанавливали симметрично относительно вертикальной оси, т. е. угол установки был равен нулю. Обрабатывали одинаковые порции семян. Ввиду хорошей воспроизводимости результатов, опыты проводили в 2-кратной повторности. Протертые семена отделяли от примесей, продувая их на парусном классификаторе. Эти семена взвешивали, устанавливали степень повреждения. Затем сетчатую поверхность поворачивали на 15° и обрабатывали следующую порцию семян, определяя массу протертых чистых семян и степень повреждения. Такие опыты проводили при углах установки сетчатой поверхности барабана 30, 45 и 60° для каждой породы семян. Полученные данные обработаны, их средние значения представлены в табл. 3.

Анализ данных табл. 3 показывает, что установка сетчатой поверхности под углом 15° приводит к росту производительности в среднем на 5...7% и снижению повреждения семян на 0,1...0,2%, под углом 30° соответственно на 12...15% и 0,15...0,30%, под углом 45° — на 15...17% и 0,15...0,25%. Увеличение угла до 60° хотя несколько и повышает производительность по сравнению с углом 30 и 45°, однако при этом растет степень повреждения семян на 0,1...0,12%. Это объясняется, очевидно, тем, что при превышении угла 45° заклиниваются частицы в отверстиях сетчатой поверхности из-за ухудшения их протирания в верхней части барабана, а щеточный ротор, многократно воздействуя на семена, повреждает их. Поэтому для обескряливателей диаметром 240 мм и выше сетчатую поверхность следует устанавливать под углом 30...45° относительно горизонтальной плоскости в сторону

Таблица 3

Порода	Показатели	Угол установки сетчатой поверхности барабана, град				
		0	15	30	45	60
Сосна обыкновенная	Масса чистых семян, г	190,2	205,6	220,7	230,1	232,0
	В том числе поврежденных:					
	г	2,10	1,90	1,85	2,1	2,4
	%	1,12	0,92	0,86	0,91	1,03
Ель обыкновенная	Масса чистых семян, г	242,6	267,8	284,5	291,0	293,2
	В том числе поврежденных:					
	г	2,64	2,48	2,50	2,62	2,84
	%	1,09	0,91	0,87	0,87	0,97
Лиственница сибирская	Масса чистых семян, г	402,7	436,1	470,8	482,5	485,2
	В том числе поврежденных:					
	г	4,15	4,05	4,10	4,25	4,57
	%	1,12	0,93	0,87	0,88	0,96
Вяз мелколистный	Масса чистых семян, г	60,5	66,3	71,6	73,5	74,6
	В том числе поврежденных:					
	г	0,70	0,68	0,66	0,70	0,76
	%	1,16	1,02	0,92	0,95	1,04

вращения щеточного ротора, а ее размер принимать в пределах  $S_{\text{сетч}} = (0,9 \dots 1,05) \pi r l$ .

Результаты экспериментальных исследований для обескряливателей диаметром 200...220 мм аналогичны. Однако полученные данные для углов 45 и 60° как по производительности, так и по повреждению семян почти одинаковы. Поэтому для таких обескряливателей угол установки сетчатой поверхности можно увеличить до 60°, а ее размер принимать в пределах  $S_{\text{сетч}} = (1,1 \dots 1,15) \pi r l$ .

#### Выводы

1. Размер сетчатой поверхности обескряливателей диаметром 200...220 мм принимать равным  $S_{\text{сетч}} = (1,1 \dots 1,15) \pi r l$ , а диаметром 240 мм и выше —  $S_{\text{сетч}} = (0,95 \dots 1,05) \pi r l$ , и выполнять эту поверхность секционной, состоящей из мелких и крупных ячеек, с площадями:  $S_m = (0,2 \dots 0,25) \pi r l$  и  $S_k = (0,75 \dots 0,90) \pi r l$ , размещая их последовательно по ходу вращения щеточного ротора.

2. Сетчатую поверхность обескряливателей диаметром 200...220 мм устанавливать под углом 30...60°, а для обескряливателей диаметром 240 мм и выше — соответственно под углом 30...45° к горизонтали в сторону вращения щеточного ротора.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1]. А. с. 1286131 СССР, МКИ<sup>4</sup> А 01 G 23/00. Машина для обескряливания лесных семян / Л. Т. Свиридов (СССР).— № 3902994/30-15; Заявлено 09.04.85, Бюл. № 4 // Открытия. Изобретения.— 1987.— № 4.— С. 4. [2]. Полупарнев Ю. И., Свиридов Л. Т. Исследование технологического процесса обескряливания лесных семян // Машины и орудия для механизации лесозаготовок и лесн. хоз-ва: Межвуз. сб. науч. тр.— Л., 1979.— Вып. 9.— С. 55—58. [3]. Свиридов Л. Т. Зональная сепарация семян в обескряливателях радиального типа.— М.: ЦБНТИлесхоз, 1981.— С. 10—11. (Экспресс-информ.— Вып. 6). [4]. Свиридов Л. Т. Исследование процесса сепарации семян в обескряливающем барабане семяочистительной машины // Бюл. / ВНИАЛМИ.— Волгоград, 1981.— Вып. 2 (36).— С. 44—47. [5]. Свиридов Л. Т. К вопросу обоснования рабочей поверхности обескряливателя радиального типа // Научно-техническое творчество молодых ученых лесному хозяйству: Тр. науч. конф. ВНИИЛМ.— Пушкино, 1984.— С. 319—325.— Деп. в ЦБНТИлесхозе 25.10.84, № 332 ЛХ—Д 84.

УДК 591.52 : 578.087.1 : 632.913

## ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ НАСЕКОМЫХ-КАРПОБИОНТОВ В АСПЕКТЕ ОПТИМИЗАЦИИ ОБСЛЕДОВАНИЯ СЕМЕННЫХ БАЗ

Г. В. СТАДНИЦКИЙ, Ю. Л. КАПТЕН

Ленинградский технологический институт ЦБП  
Всесоюзный институт защиты растений

Получение достоверной информации о численности вредителей шишек, плодов и семян затруднено из-за ряда причин: неравномерности размещения репродуктивных органов в кронах деревьев, периодичности плодоношения, эндофитного образа жизни и неравномерности распределения самих насекомых. Эти причины в совокупности делают учетные мероприятия весьма трудоемкими. Поэтому особенности пространственной структуры популяций карпобионтов необходимо учитывать как при разработке учетных программ, так и при проведении обследовательских и защитных мероприятий. Применительно к эндофитным видам, в отличие от экзофитных, этот вопрос почти не исследован.

Специфика пространственного распределения особей (ПРО) карпобионтов в период личиночного питания заключается, во-первых, в высокой степени их популяционной дискретности [5], а во-вторых, в том, что беспробные методы исследования пространственной структуры популяций, например анализ расстояний между особями [4], высот размещения объектов и т. п., в полевых условиях для этих насекомых малопримемлемы. Поэтому наиболее целесообразно аппроксимировать характер размещения личинок карпобионтов на основе анализа распределения их численности в сериях проб по аналогии с экзофитными видами [7, 8, 10], для чего разработан ряд оценочных показателей — так называемых индексов скученности или гомогенности. Существуют, в частности, индекс дисперсии  $(A_1 = \frac{\sigma^2}{\bar{x}})$ , индекс средней скученности Ллойда  $(A_2 = \frac{\bar{x}^2 + \sigma^2 - \bar{x}}{\bar{x}})$ , индекс Мура  $(A_3 = \frac{2n_0n_2}{n_1^2})$ , где  $\bar{x}$  — число особей в пробе (плотность),  $\sigma^2$  — дисперсия,  $n_0, n_1, n_2$  — частоты проб пустых (без насекомых) с одной и двумя личинками соответственно. Распределение считается агрегированным при  $A_1 > 1, A_2 \gg 1$  и  $A_3 > 1$  [3]. При  $\sigma^2 = \bar{x}$  распределение считается случайным, а при  $\sigma^2 < \bar{x}$  — регулярным [4].

Цель данной работы — оценка названных индексов в популяциях карпобионтов хвойных пород, сопоставление их варьирования с задачами учетно-надзорных работ.

В связи с резкой периодичностью семеношения, в частности ели европейской, выборки шишек в отдельные годы весьма ограничены: в малоурожайные годы на 1 га лесного массива можно обнаружить всего 2...3 десятка шишек. Понятно, что степень скученности личинок карпобионтов связана не только с плотностью, но и с объемом урожая шишек. Как видим (табл. 1), чем больше шишек в кроне дерева, тем меньше плотность поселения трех основных карпобионтов ели, хотя в пределах участков разных типов леса и возраста имеются существенные различия и отклонения от приведенных в таблице усредненных