

УДК 677. 023

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА СЪЕМА КОКОННОГО СДИРА \***

**IMPROVING OF THE PROCESS OF COCOON PEEL REMOVA**

*А.Б. ИШМАТОВ*

*A.B. ISHMATOV*

(Костромской государственный технологический университет,  
Технологический университет Таджикистана)

(Kostroma State Technological University,  
Technological University of Tajikistan)

E-mail: ishmat\_0405@mail.ru

*На основе проведенного сравнительного анализа эффективности сдиросдиральных машин определены недостатки, приводящие к снижению сортового выхода коконов. Предложена модернизация существующих машин, позволяющая повысить эффективность обработки коконов и снизить их повреждаемость.*

\* Работа выполнена под руководством проф., докт. техн. наук П.Н. Рудовского.

*On the basis of the comparative analysis of peeling machines efficiency the defects leading to decreasing of a high-quality cocoon output have been defined. Modernization of existing machines, allowing to raise efficiency of cocoons processing and to lower their damageability, is offered.*

**Ключевые слова:** кокон, вата - сдир, сдиросдиральная машина, деформация коконов.

**Keywords:** a cocoon, silk peel, peeling machine, deformation of cocoons.

**Keywords:** a cocoon, silk peel, peeling machine, deformation of cocoons.

Вата-сдир – это короткие, запутанные, не пригодные к размотке, обладающие высокой сцепляемостью шелковые волокна, затрудняющие сортировку коконов по калибрам, жесткости и дефектности оболочек. Образуется она при перевозках коконов на заготовительный пункт и базу первичной обработки, морке, сушке и перевозке на фабрику для переработки, вследствие трения коконов друг о друга, сцепляя коконы в гроздья. Поэтому перед сортировочными операциями коконы подвергаются процессу снятия верхнего слоя ваты-сдира механическим способом [1].

В настоящее время на шелкомотальных фабриках Республики Таджикистан в основном применяются барабанные и валичные сдиросдиральные машины системы УзНИИШП и ЦНИИППНШ, работающие на принципе отделения нитей ваты-сдира намоткой их на вращающиеся цилиндрические или конические валики. Наибольшее распространение в промышленности имеет сдиросдиральная машина СА-70 системы ЦНИИППНШ [2], технологическая схема которой представлена на рис. 1.

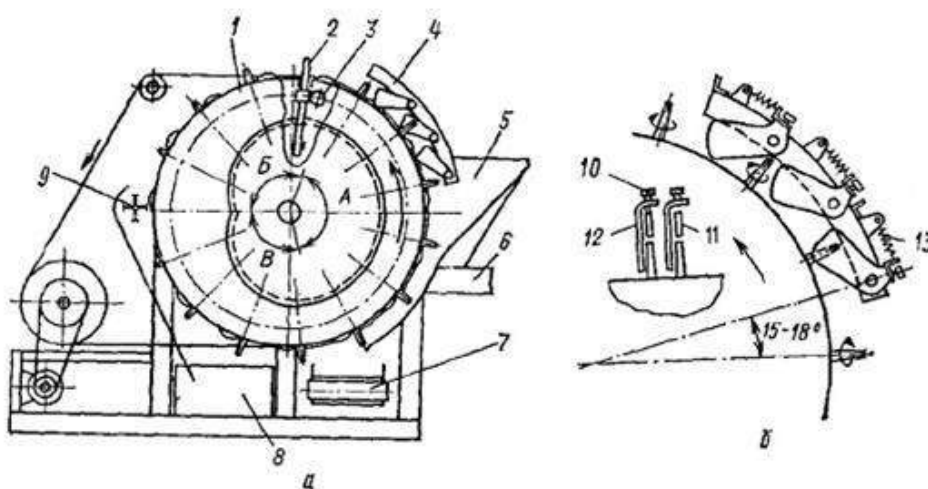


Рис. 1

Машина состоит из рамы (рис.1-а), на которой установлен барабан 1 с пятнадцатью блоками шлицевых валиков 2, копира 3, устройства для отделения коконов от замотавшегося сдира 4, приемного бункера 5, пылесборника 6, конвейера 7, сдиросбивателя 9 и сборника ваты-сдира 8.

При вращении барабана сдироснимающие валики 2 под действием копиров 3 перемещаются в осевом направлении, за счет чего вводятся в рабочую зону и выводятся из нее. Проходя через рабочую зону и вращаясь вокруг своей оси, шлицевые валики 2 наматывают на себя вату-сдир,

очищая от него коконы. Валики 2 имеют конусообразную форму.

В верхней части машины между барабаном и приемным бункером под углом 15...18° к горизонту установлено три ряда отражателей 12 для отделения коконов от валиков (рис. 1-б). Отражатель 12 свободно сидит на оси сектора 11. Между сектором и верхним концом валиков, отражателем и валиком, кромкой отражателя и поверхностью барабана имеются зазоры (3...4 мм). Зазоры и силу давления отражателя на зацепившийся кокон регулируют с помощью винта 10 и пружины 13.

Сдиробиватель 9 – четырехлопастный барабан, который служит для окончательной очистки валиков от ваты-сдира. Снятая со шлицевых валиков, вата-сдир с помощью лотка собирается в сборник 8 (рис. 1-а).

Сравнительные испытания различных систем сдиросдиральных машин показали, что практически все машины повреждают коконы, при этом содержание коконов с деформированной оболочкой после операции сдира увеличивается на 10%, вызывая сокращение длины непрерывно разматываемой коконной нити на 9,5...10% и снижая выход шелка-сырца на 0,65...0,73% [3].

Анализ работы сдиросдиральных машин СА-70 показал, что одной из основных причин деформирования коконов и выноса их в зону сбора сдира, из-за чего часть коконов уходит в отходы, является несовершенство конструкции механизма отражателей. Этот механизм устроен таким образом, что часть коконов цепляется волокнами, находящимися на их поверхности за шлицевые валики. В результате этого возникает вероятность попадания их между отражателями и верхними концами валиков, где они деформируются и выносятся в зону сбора сдира, то есть попадают в угары. Кокон с деформированной оболочкой, не попавшие в зону сбора сдира, имеют ухудшенные технологические характеристики коконной оболочки, что приводит к возрастанию обрывности нитей при размотке.

Для повышения надежности работы технологического оборудования и сохра-

нения качества коконов путем предохранения их от деформации в процессе отделения ваты-сдира, а также предотвращения попадания коконов в зону сбора сдира нами предложен модернизированный механизм отражателей [3], представленный на рис. 2.

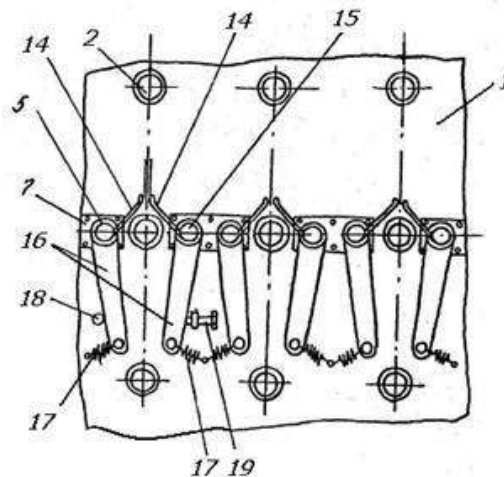


Рис. 2

В модернизированном механизме отражатели представляют собой рычаги, которые могут поворачиваться вокруг осей 15. На одном из плеч этих рычагов закреплены створки 14, а за другое плечо рычага 16 закреплена пружина 17, которая стремится прижать створки 14 друг к другу. Перемещение створок навстречу друг другу ограничивается упором 18 и может регулироваться винтом 19. Плечи 16 рычагов и пружины 17 находятся над барабаном 1 выше рабочей зоны и не взаимодействуют с коконами.

Принцип работы предложенного устройства заключается в следующем. При прохождении валиков 2 через рабочую зону нити сдира наматываются на них, а коконы, на оболочке которых закреплены эти нити, движутся вместе с валиками и поверхностью барабана 1. В случае схода слоя сдира с оболочки коконы отрываются от валиков, падают в нижнюю зону и удаляются из машины транспортером 7.

При своем движении коконы проходят последовательно три этапа взаимодействия с рабочими органами машины (рис. 3). Первый этап наблюдается в случае отсут-

ствия препятствий. Вращающиеся валики 2 с намотанным на их поверхность слоем сдира придают вращение коконам 20 относительно оси валика 2. Снятие сдира, то есть отделение нитей от оболочки, происходит только за счет центробежных сил (рис. 3-а).

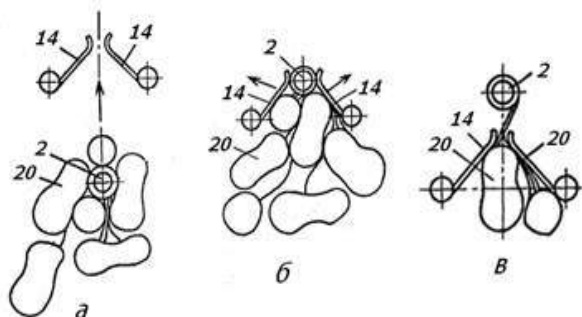


Рис. 3

Второй этап наблюдается при подходе к отражателям. На этом этапе вращение коконов 20 ограничивается створками 14 (рис. 3-б).

На третьем этапе валики 2 своей боковой поверхностью раздвигают створки 14, преодолевая усилие пружин 17 (рис. 3-в).

Характеристики пружин подбираются таким образом, чтобы они, с одной стороны, не представляли препятствия для прохождения через отражатели шлицевых валиков 2, а с другой стороны – обеспечивали бы задержание коконов 20, связанных с валиками пучком нитей. Для предотвращения возможности защемления концов нитей створками отражателя 14 между ними устанавливается гарантированный зазор 3...5 мм.

Для отделения коконов от шлицевых валиков на машине СА-70 установлены три ряда отражателей с шагом 160...170 мм (рис. 1). Кокон, не оторванный от валиков в первом ряду отражателей, проходит такой же цикл в последующих рядах.

При частоте вращения барабана 0,42 об/мин, радиусе барабана  $R_б=470$  мм скорость соударения створок и коконов составляет около 0,021 м/с. Это позволяет при анализе взаимодействия кокона с отражателями считать силы приложенными статически.

Ограничение предельной нагрузки на коконную оболочку достигается тем, что подпружиненные плоскости отражателя имеют возможность раскрываться при достижении заданного предельного значения силы нормального давления на их поверхность со стороны кокона.

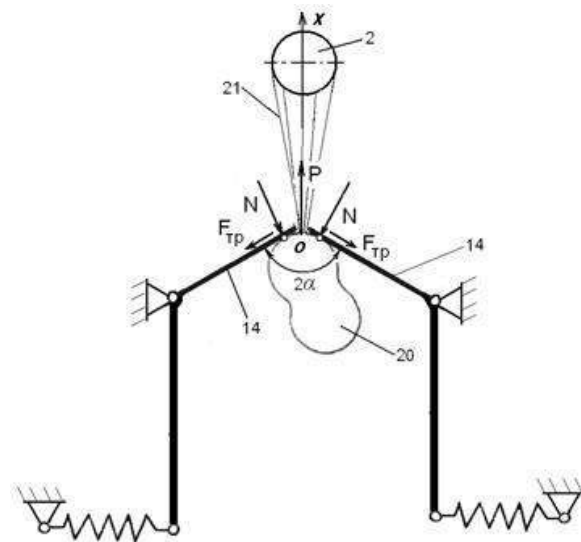


Рис. 4

Рассмотрим взаимодействие кокона с ограничителями. В общем случае на кокон действуют силы натяжения нитей ваты-сдира  $P$ , нормального давления со стороны пластин  $N$  и трения  $F_{тр}$  (рис. 4). Уравнение равновесия кокона в проекциях на ось  $OX$  будет иметь вид.

$$P - 2N(\sin \alpha + \mu \cos \alpha) = 0, \quad (1)$$

где  $\mu$  – коэффициент трения кокона о поверхность пластин.

Максимальное значение силы натяжения нитей можно определить из условия их разрыва:

$$P_{\max} = P_p nk, \quad (2)$$

где  $P_p$  – абсолютная разрывная нагрузка одиночной нити, равная 7...10 сН;  $n$  – число нитей ваты-сдира, захваченных рабочим органом;  $k$  – коэффициент неодновременности натяжения нитей.

В этом случае при гарантированной разрывной нагрузке  $P_p = 15$  сН, максимальном количестве нитей, связывающих кокон со шлицевым валиком, равном 40...50 шт., и равномерном нагружении нитей ( $k = 1$ ) максимальная сила натяжения нитей составит 7,5 Н.

Для предохранения оболочки от необратимой деформации сила давления на оболочку сухого кокона не должна превышать 4,5 Н [3]. Из (1) можно определить предельное значение угла между плоскостями ограничителей движения коконов.

$$\alpha = -\arccos \frac{P}{2N\sqrt{1+\mu^2}} + \arctg \frac{1}{\mu}. \quad (3)$$

Расчеты по полученной формуле показывают, что допустимые значения угла, при которых оболочка кокона не деформируется, лежат в диапазоне  $\alpha = 35...90^\circ$ .

При проектировании механизма по конструктивным соображениям и с учетом данных рекомендаций начальный угол наклона плоскости ограничителя был принят равным  $70^\circ$ .

Опытный образец устройства для отделения коконов изготовлен и установлен на сдиродиральной машине СА-70 в сортировочном цехе Худжандского шелкокомбината (Республика Таджикистан).

Для оценки технико-экономических показателей работы указанных типов сдиродиральных машин нами проводились эксперименты, в процессе которых сортировали 850 кг коконов. Коконы, очищенные от ваты-сдира на трех системах машин, проходили подготовительные процессы по единой схеме и разматывались на кокономотальном автомате КЕЙНАН японского производства. Результаты сравнительных испытаний и производственной размотки коконов приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Показатели	Тип сдиродиральных машин		
	система УзНИИШП	система ЦНИИППНШ, (СА-70)	модернизированная СА-70
Показатели съема ваты-сдира			
Выход сортовых коконов, %	74,7	84,9	86,5
Выход деформированных коконов, %	2,11	2,66	0,6
Выход ваты-сдира, %	0,78	0,67	0,59
Производительность оборудования, кг/ч	110,3	110,5	111,9
Показатели размотки			
Выработано шелка-сырца, кг	218,5	220,2	220,9
Шелка-сырца, %	27,54	28,76	28,88
Сдира коконного, %	7,85	6,91	5,73
Длина непрерывно разматываемой нити, м	620	619	643
Производительность, г на один таз в час	121,9	122,7	135,5

Как видно из табл. 1, в результате модернизации конструкции ограничителей количество деформированных коконов снизилось на 77,5 %, что привело к увеличению выхода сортовых коконов на 1,6 %, увеличению длины непрерывно разматываемой нити на 24 м, благодаря этому производительность оборудования возросла на 1,4%.

## В Ы В О Д Ы

1. Сдиродиральная машина СА-70 существующей конструкции в процессе

обработки коконов повреждает их оболочку, что приводит к попаданию в угары до 10% коконов.

2. Установлено, что за счет предотвращения попадания коконов в зазор между отражателями и верхними концами валиков можно предотвратить уход части коконов в угары и снизить количество коконов с деформированной оболочкой.

3. Указанные конструктивные мероприятия позволяют снизить количество деформированных коконов, увеличить выход

сортовых коконов на 0,4% и повысить производительность оборудования на 1,4%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Рубинов Э.Б., Осипова Л.Х., Бурнашев И.З.* Шелкосырье и кокономотание. – М.: Легпромбыт-издат, 1986.

2. А.с. СССР № 1763527. Устройство для снятия сдира с коконов / А.Б. Ишматов, И.З. Бур-

нашев, Т.М. Мирхаликов, С. Салимджанов. – Оpubл. 1992. Бюл. № 35.

3. *Мухаммедов М.М.* Проблемы рационального использования коконного сырья. – М.: Легпромбыт-издат, 1991.

Рекомендована кафедрой теоретической механики и сопротивления материалов КГТУ. Поступила 11.01.12.

---