

УДК: 621.01

EDN: [CJOURJ](https://www.oajmist.com)

DOI: <https://doi.org/10.47813/2782-2818-2022-2-3-0401-0409>



## Анализ работоспособности линтерной машины с новой конструкцией междупильной прокладки

Д. М. Мухаммадиев, Ф. Х. Ибрагимов, О. Х. Абзоиров

*Институт механики и сейсмостойкости сооружений Академии наук Республики  
Узбекистан, Ташкент, Узбекистан*

**Аннотация.** В статье предложена новая конструкция междупильной прокладки, позволяющей снизить массу пильного цилиндра линтерной машины до 1.5 кг. Приведены результаты экспериментальных исследований в производственных условиях новой конструкции модернизированной междупильной прокладки линтерной машины 5ЛП. Установлены основные технологические показатели линтерной машины 5ЛП с новой конструкцией прокладки при линтеровании опушенных семян и пильных дисков. В результате промышленных испытаний стальной прокладки линтерной машины 5ЛП установлено, что стальные прокладки отвечают требованиям технологического процесса линтерования. Кроме того, установлена производительность по семенам хлопка 550 кг/час, потребляемая мощность пильного цилиндра - 10.8 кВт, ожидаемая годовая экономическая эффективность для одной линтерной машины марки 5ЛП составляет 4.312 тыс. сум.

**Ключевые слова:** анализ, линтерная машина, междупильная прокладка, пильный цилиндр, опытный образец, промышленная испытания, технологический процесс.

**Для цитирования:** Мухаммадиев, Д. М., Ибрагимов, Ф. Х., & Абзоиров, О. Х. (2022). Анализ работоспособности линтерной машины с новой конструкцией междупильной прокладки. *Современные инновации, системы и технологии - Modern Innovations, Systems and Technologies*, 2(3), 0401–0409. <https://doi.org/10.47813/2782-2818-2022-2-3-0401-0409>

## Performance analysis of a linter machine with a new inter-saw gasket

D. M. Mukhammadiev, F. Kh. Ibragimov, O. Kh. Abzoirov

*Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan*

**Abstract.** A new design of the inter-saw gasket is proposed in the article; it makes it possible to reduce the weight of the saw cylinder of a linter machine to 1.5 kg. The results of experimental studies (under

production conditions) of a new design of the modernized inter-saw gasket of the 5LP linter machine are presented. The basic technological indices of the 5LP linter machine with a new design of a gasket for linting furry seeds and saw blades were established. As a result of industrial tests of the steel gasket of the 5LP linter machine, it was determined that the steel gaskets meet the requirements of the linting process. In addition, the cotton seeds productivity is 550 kg/h, the power consumption of the saw cylinder is 10.8 kW, and the expected annual economic efficiency for one 5LP linter machine is 4.312 thousand soums.

**Keywords:** analysis, linter machine, inter-saw gasket, saw cylinder, prototype, industrial testing, technological process.

**For citation:** Mukhammadiev, D. M., Ibragimov, F. Kh., & Abzoirov, O. Kh. (2022). Performance analysis of a linter machine with a new inter-saw gasket. *Modern Innovations, Systems and Technologies*, 2(3), 0401–0409. <https://doi.org/10.47813/2782-2818-2022-2-3-0401-0409>

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из ключевых задач комплексных мероприятий по дальнейшей реализации Стратегии развития нового Узбекистана на 2022 — 2026 годы, определенных Президентом Республики Узбекистан, является – «Цель 22: Продолжение реализации промышленной политики, направленной на обеспечение стабильности национальной экономики, увеличение доли промышленности в валовом внутреннем продукте и рост объема производства промышленной продукции в 1,4 раза». Увеличение объема производства продукции текстильной промышленности планируется увеличить в два раза [1].

В связи этим основной задачей хлопково-текстильных кластеров является модернизация техники и технологии хлопкоочистительных машин с целью снижения затрат производства. Исходя из этого, разработка и проектирование новой конструкции линтерных машин позволяет решать часть задач, стоящих перед Ассоциацией хлопково-текстильных кластеров Узбекистана [2]: модернизация хлопково-текстильного производства, техническое перевооружение, внедрение высокоэффективных инновационных технологий.

Бесперебойная работа линтерной машины и получение длиноволокнистого линта может быть достигнута при соблюдении режимов эксплуатации и своевременном сервисе деталей и узлов машины. Поэтому в процессе линтерования должны быть использованы машины с высокой надежностью их работы [3, 4].

Практика использования линтерных машин в производственных условиях указывает на необходимость точной сборки пильного цилиндра, и установку

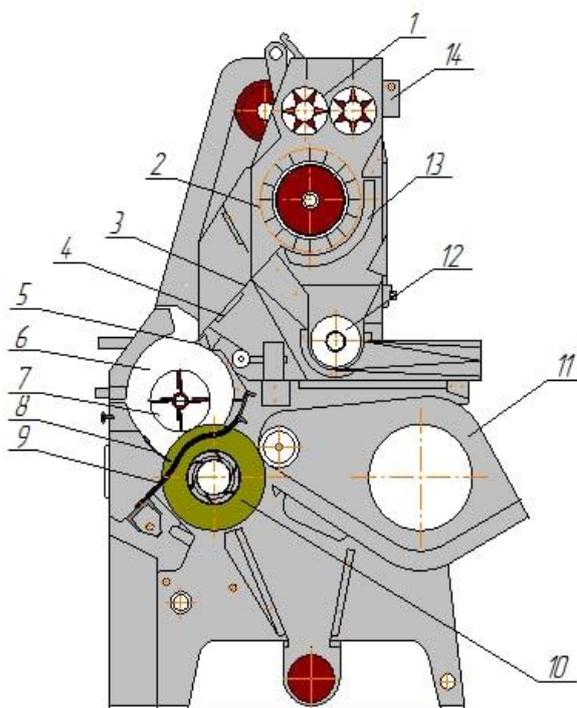
технологических зазоров, при которых достигается надежная работа и получение линта высокого качества.

Допуски при установке пил в межколосниковых зазорах линтерной машины в основном зависят от точности обработки торцевых поверхностей прокладок и от усилия затяжки пильного цилиндра. Серийные прокладки имеют низкий ресурс и точность по толщине. Эти недостатки возникают из-за низкой упругости алюминиевого сплава АК5М2. Кроме того, при затяжке пильного цилиндра торцевые поверхности прокладок деформируются за счет шероховатостей после токарной обработки, что приводит к снижению точности сборки. Поэтому возникает необходимость уменьшить силу затяжки пакета пил и прокладок, чтобы обеспечить точность сборки пильного цилиндра.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исходя из вышеуказанных недостатков серийных прокладок, установлена необходимость разработки новой конструкции прокладки для линтерной машины.

В настоящее время на хлопкозаводах Республики Узбекистан применяются линтерные машины марок 5ЛП [5] (рисунок 1).



**Рисунок 1.** Схема линтерной машины марки 5ЛП.

**Figure 1.** Scheme of a 5LP linter machine. Обозначения: 1 - питающие валики; 2 - разравнивающий барабан; 3 - лоток; 4 - магнитное поле; 5 - клапан плотности; 6 - рабочая камера; 7 - ворошитель; 8 - гребенка; 9 - колосниковая решетка; 10 - пильный цилиндр; 11 - воздушная камера; 12 - шнек; 13 - перфорированная сетка; 14 - груз.

Работа линтерной машины с технологическими зазорами в  $2.4^{+0.6}$  мм практически оказывается невозможной из-за неточной сборки колосниковой решетки и пыльного цилиндра (рисунок 2) [5].

Основными недостатками алюминиевых прокладок является использование непрочного цветного металла, неустойчивого к деформациям материала, излишний вес и дороговизна.

Для устранения вышеуказанных недостатков алюминиевых прокладок существуют следующие решения:

- снижение веса алюминиевой прокладки за счет того, что в диске между наружным и внутренним диаметрами выполнены сквозные отверстия;
- обеспечение координации пыльных дисков на пыльном цилиндре за счет того, что во внутреннее отверстие диска установлен второй пояс с отверстиями;
- обеспечение жесткости крепления междупыльных прокладок в пыльном цилиндре за счет того, что во внутренней поверхности диска, на диаметрально противоположной стороне от сварного шва, выполнен выступ в виде прямобоочной шлицы с возможностью захода выступа в отверстие второго пояса и в паз вала пыльного цилиндра [6].

Междупыльная прокладка содержит диск 2 с вырезанными на нем прямоточными выступами 4, 5 по наружному и внутреннему диаметру, а также один внутренний выступ с отверстием под размер вала пыльного цилиндра (рисунок 3). На диск концентрически установлены наружный 1 и внутренний 3 пояса, которые определяют толщину  $h$  междупыльной прокладки. По периметру наружного 1 и внутреннего 3 поясов просверлены отверстия на внутреннем поясе 3 для захода внутреннего выступа 4, в которые вставляются прямобоочные выступы для соединения с диском 2. Для снижения массы прокладки выполнены отверстия по окружности диска 2. Сборка междупыльных прокладок на вал пыльного цилиндра осуществляется с заходом выступа 4 диска 2 в паз вала пыльного цилиндра.



**Рисунок 2.** Пильный цилиндр линтерной машины 5ЛП.

**Figure 2.** Saw cylinder of a 5LP linter machine.



**Рисунок 3.** Новая конструкция междупильной прокладки линтерной машины.

**Figure 3.** New design of the linter saw spacer.

Обозначения: 1- наружный пояс; 2- диск; 3- внутренний пояс; 4- прямоугольные шлицы;  
5- прямоугольные выступы.

Проведенные расчеты на прочность междупильной прокладки новой конструкции позволили снизить массу пильного цилиндра линтерной машины до 1.5 кг. Нами были разработаны рабочие чертежи междупильной прокладки, на основе которых был изготовлен её опытный образец (см. рисунок 3).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Для промышленной проверки показателей новой конструкции междупильной прокладки её опытный образец был установлен на линтерной машине 5ЛП на Букинском хлопкоочистительном заводе Ташкентской области.

Таким образом, разработана новая конструкция междупильной прокладки. Произведенные расчеты новой конструкции междупильной прокладки линтерной машины позволили обеспечить запас прочности. Установлены основные технологические показатели линтерной машины 5ЛП с новой конструкцией прокладки при линтеровании опушенных семян (таблицы 1-3) и пильных дисков (рисунок 4).

**Таблица 1.** Показатели линтерной машины марки 5ЛП.

**Table 1.** Indicators of a 5LP linter.

№ опыта	Дата	Время, минут	Производительность линтерной машины по семенам, кг		Производительность линтерной машины по ленту, кг/час	
			Серийный	Рекомендуемый	Серийный	Рекомендуемый
1.	01.03.2022	60	501	552	17,54	19,32
2.	01.03.2022	60	502	540	17,57	18,9
3.	01.03.2022	60	498	542	17,43	18,97
4.	01.03.2022	60	499	556	17,47	19,46
5.	01.03.2022	60	500	560	17,5	19,6
Среднее			500	550	17,5	19,25

**Таблица 2.** Показатели сила тока по фазам электродвигателя пильного цилиндра линтерной машины в амперах.

**Table 2.** Indicators of the current intensity by phases of the electric motor of the saw cylinder of the linter machine in amperes.

№	Режим работы линтерной машины	Серийный	Рекомендуемый
1.	Без нагрузки и рабочей камеры	11	11
	1-фаза	10	10
	2-фаза	11	12

	3-фаза	12	13
2.	Без нагрузки и с рабочей камерой	31,6	31,6
	1-фаза	31	30
	2-фаза	32	32
	3-фаза	32	33
3.	С нагрузкой и рабочей камерой	41,6	41,6
	1-фаза	40	41
	2-фаза	43	42
	3-фаза	42	42

В ходе проведенных испытаний получены технологические (таблица 1), энергетические (таблица 2) и размерные (таблица 3) показатели междупильной прокладки линтерной машины 5ЛП.

**Таблица 3.** Размерные показатели пильного цилиндра.

**Table 3.** Dimensional indicators of the saw cylinder.

№	Точка замера	Нормативный	Серийный	Рекомендуемый
1.	Рабочая длина, мм	1565	1564	1565
2.	Количество пильных дисков, штук	160	160	160
3.	Толщина пильных дисков, мм	0,95	0,95	0,95
4.	Количество прокладок, штук	159	159	159
5.	Толщина прокладок, мм	8,75	8,75	8,75



**Рисунок 4.** Пильные диски после использования в сборе.

**Figure 4.** Saw blades after use as an assembly.

Обозначения: а – со стальными прокладками, б – с  
алюминиевыми прокладками.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате промышленных испытаний стальной прокладки линтерной машины 5ЛП установлено, что стальные прокладки отвечают требованиям технологического процесса линтерования. Кроме того, установлена производительность по семенам хлопка 550 кг/час, потребляемая мощность пильного цилиндра - 10.8 кВт, ожидаемая годовая экономическая эффективность для одной линтерной машины марки 5ЛП составляет 4.312 тыс. сум.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Стратегия развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы, утвержденная Указом Президента Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиёевым от 28 января 2022 года №УП-60. <https://lex.uz/ru/docs/5841077>
- [2] Сайт ассоциации хлопково-текстильных кластеров Узбекистана. <https://uzptk.uz/uyushma/>
- [3] Отраслеvae формы полной опушенности семян хлопка-сырца после джинирования. ПДИ 45-2013. “АО Научный центр по хлопковой промышленности”. Ташкент; 2013. 3.
- [4] Зикриёев Э. Первичная обработка хлопка – сырца. Учебное пособие для вузов. Ташкент: Мехнат; 1999. 113.
- [5] Паспорт пильного линтера 5ЛП. Ташкент: ТГСКБ по хлопкоочистке; 1981. 18.
- [6] Мухаммадиев Д.М., Ибрагимов Ф.Х. и др. Патент РУз № IAP 06691. Междупильная прокладка для хлопкоочистительных машин. 29.12.2021. 2021; 3.

## REFERENCES

- [1] Strategija razvitija novogo Uzbekistana na 2022-2026 gody, utverzhdennaja Ukazom Prezidenta Respubliki Uzbekistan Sh.M.Mirzijoeyvm ot 28 janvarja 2022 goda №UP-60. <https://leh.uz/ru/docs/5841077>
- [2] Sajt asociacii hlopkovo-tekstil'nyh klasterov Uzbekistana. <https://uzptk.uz/ujushma/>
- [3] Otrasleyve normy polnoj opushennosti semjan hlopkosyrca posle dzhinirovanija. PDI 45-2013. AO «Nauchnyj centr po hlopkovoj promyshlennosti». Tashkent; 2013. 3.

- [4] Zikrijoev Je. Pervichnaja obrabotka hlopka – syrca. Uchebnoe posobie dlja vuzov. Tashkent: Mehnat; 1999. 113.
- [5] Pasport pil'nogo lintera 5LP. Tashkent: TGSKB po hlopkoochistke; 1981. 18.
- [6] Muhammadiev D.M., Ibragimov F.H. i dr. Patent RUz № IAP 06691. Mezhdupil'naja prokladka dlja hlopkoochistitel'nyh mashin. 29.12.2021. 2021; 3.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Давлат Мустафаевич Мухаммадиев**,  
доктор технических наук, профессор,  
главный научный сотрудник института  
механики и сейсмостойкости сооружений  
Академии наук Республики Узбекистан,  
Ташкент, Узбекистан  
e-mail: davlat\_mm@mail.ru

**Davlat M. Mukhammadiev**, Chief  
Researcher of the Institute of Mechanics and  
Seismic Stability of Structures of the  
Academy of Sciences of the Republic of  
Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan  
e-mail: davlat\_mm@mail.ru

**Фарход Хайруллоевич Ибрагимов**,  
старший научный сотрудник института  
механики и сейсмостойкости сооружений  
Академии наук Республики Узбекистан,  
Ташкент, Узбекистан  
e-mail: farkhod.ibragimov.1985@mail.ru

**Farkhod Kh. Ibragimov**, Senior  
Researcher, of the Institute of Mechanics and  
Seismic Stability of Structures of the  
Academy of Sciences of the Republic of  
Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan  
e-mail: farkhod.ibragimov.1985@mail.ru

**Ортик Хонимкулович Абзоиров**,  
младший научный сотрудник института  
механики и сейсмостойкости сооружений  
Академии наук Республики Узбекистан,  
Ташкент, Узбекистан  
e-mail: ortiq.abzoirov@gmail.com

**Ortik Kh. Abzoirov**, Junior Researcher, of  
the Institute of Mechanics and Seismic  
Stability of Structures of the Academy of  
Sciences of the Republic of Uzbekistan,  
Tashkent, Uzbekistan  
e-mail: ortiq.abzoirov@gmail.com

*Статья поступила в редакцию 22.07.2022; одобрена после рецензирования 18.08.2022; принята к публикации 23.08.2022.*

*The article was submitted 22.07.2022; approved after reviewing 18.08.2022; accepted for publication 23.08.2022.*