

Технические науки

УДК 676.056.71

**Марчевский Виктор Николаевич**

*кандидат технических наук, профессор*

*Национальный технический университет Украины*

*«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

**Marchevskiy Viktor**

*Candidate of Sciences in Technology, Professor*

*National Technical University of Ukraine*

*«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

**Курмышев Алексей Салаватович**

*студент*

*Национального технического университета Украины*

*«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

**Kurmyshev Alexei**

*Student of the*

*National Technical University of Ukraine*

*«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»*

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ КАЛАНДРА СОВРЕМЕННОЙ**

## **КАРТОНОДЕЛАТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ**

## **MODERNIZATION CALENDER OF MODERN CARDBOARD**

## **MACHINE**

*Аннотация. Проанализировано развитие модернизаций конструкций машинных каландров. Определены направления модернизации современных конструкций. Предложена новая конструкция каландра с валами оснащенными пустотелыми стержнями, что позволяет значительно уменьшить металлоемкость вала каландра.*

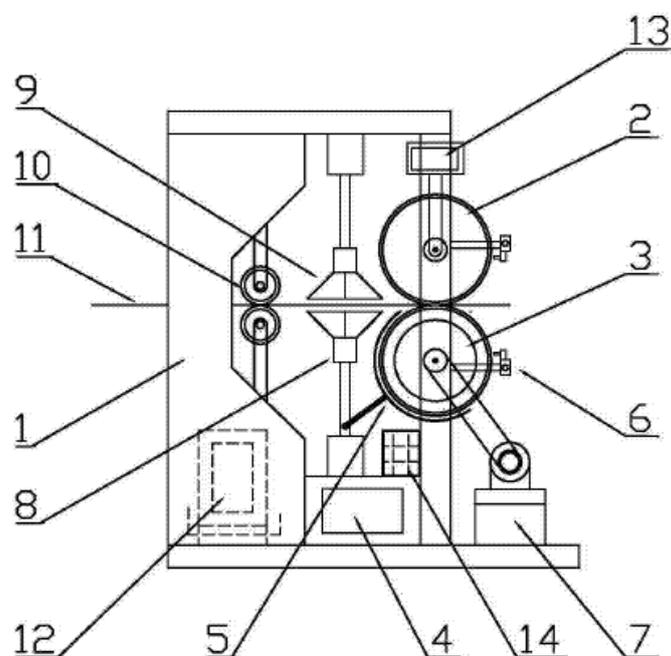
**Ключевые слова:** картоноделательная машина, каландр, вал, регулируемый, прогиб.

**Summary.** The development of modernization of machine calender designs is analyzed. The directions of modernization of modern structures are determined. A new design of a calender with rolls with a hollow core is proposed, which can significantly reduce the metal consumption of the calender roll.

**Key words:** cardboard machine, calendar, shaft with adjustable deflection.

Бумажная промышленность постоянно развивается и с каждым годом спрос на бумажные и картонные изделия увеличивается. В попытке сохранить экологию планеты все больше приходят к замене пластика картоном. Поэтому для повышения производительности картоноделательных машин их постоянно модернизируют. Одним из направлений модернизации картоноделательных машин является уменьшение металлоемкости их конструкций. Это позволяет не только уменьшить экономические затраты на производство машины, но и значительно упрощает ее эксплуатацию. Прежде всего, при модернизации машинных каландров популярным решением было уменьшение количества валов при увеличении линейного давления в захвате валов для сохранения качества каландрирования. Данное решение позволяло уменьшить габариты и массу каландра, но увеличивало нагрузку на валы. Из-за возросшего давления прогиб валов увеличивался, ухудшая качество каландрирования. Для решения этой проблемы используют валы с регулируемым прогибом, которые компенсируют прогиб вала подачей под давлением масла во внутреннее пространство вала [1]. Такое решение позволило создать современные конструкции двухвальных каландров (рис. 1) [2].

Дальнейшие способы модернизации уже напрямую влияют на процесс каландрирования. На пример в конструкции показанной на рис. 1 для этого используется волновая печь, нагревающая картонное полотно для того чтобы сделать его более податливым каландрированию. Для того чтобы добиться повышения гладкости картонного полотна, начали использовать горячий вал, в полость которого подается пар или нагретое масло. Это совместно с упругим покрытием валов, которое увеличивает зону контакта, позволяет добиться эффекта сглаживания, что хорошо сказывается на конечной гладкости картонного полотна [3].



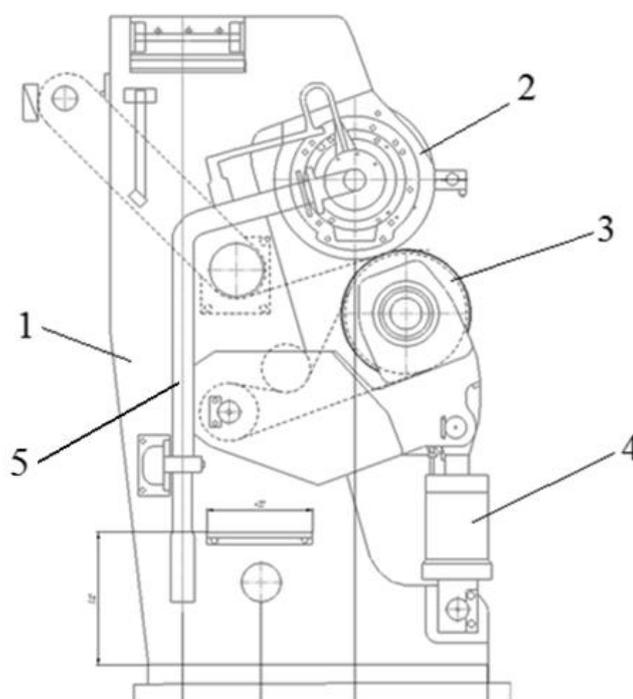
1 – рама, 2 – вал, 3 – горячий вал, 4 – контроллер температуры, 5 – изоляционный кожух, 6 – шабер, 7 – двигатель, 8 – микроволновой генератор, 9 – микроволновая крышка, 10 – направляющие ролики, 11 – картонное полотно, 12 – контроллер гидравлической системы, 13 – гидравлический цилиндр, 14 – контроллер

**Рис. 1. Схема двух вального каландра**

При использовании двух вальных каландров, для получения необходимых технических показателей картона, таких как: гладкость, число двойных перегибов, равномерность толщины и лоск, необходимо значительно увеличить линейное давление в захвате валов, в сравнение с

конструкциями многовальных каландров [4]. Пневматические системы прижима валов, уже не справляются с такой задачей, поэтому в новых конструкциях и модернизациях каландров используются гидравлические системы.

Все эти методы были использованы при проектировании современного каландра картоноделательной машины. Данная конструкция представляет собой двух-вальный машинный каландр с гидравлической системой прижима нижнего вала (рис. 2).



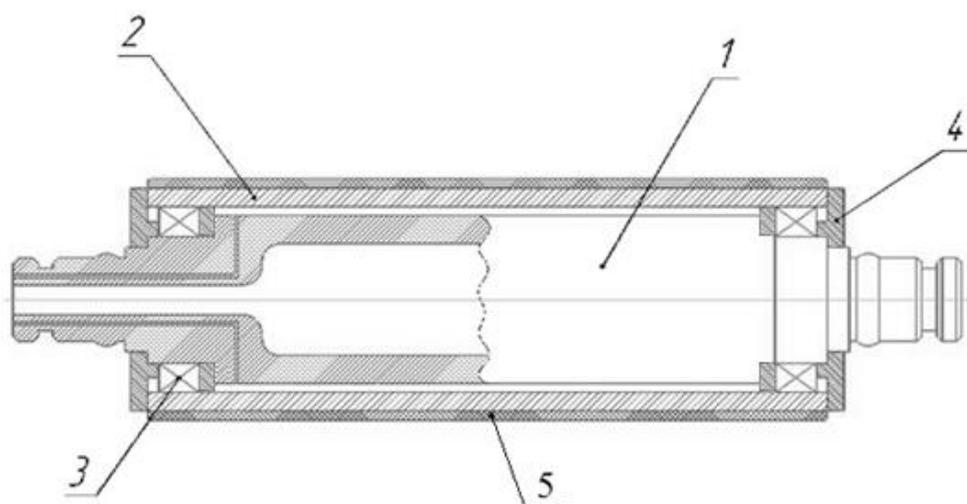
1 – станина; 2 – верхний вал; 3 – нижний вал; 4 – гидравлическая система прижима;  
5 – маслопровод

**Рис. 2. Двох-вальный машинный каландр**

В данной конструкции используются новые модернизированные валы с регулируемым прогибом. Валы с регулируемым прогибом оболочки имеют сложную конструкцию и являются металлоемким. Для уменьшения затрат материалов, сердечник вала выполняется пустотелым. Это позволит значительно облегчить вал, не уменьшив его жесткости и прочности. Также для увеличения зоны контакта на поверхность оболочки вала

нанесено термостойкое полимерное покрытие, которое упруго деформируется, а также вызывает проскальзывание верхнего вала, что положительно влияет на процесс каландрирования картона.

Схема модернизированного облегченного вала с регулируемым прогибом показана на рис 3.



1 – полый сердечник; 2 – оболочка вала; 3 – подшипники; 4 – торцевые уплотнители;  
5 – термостойкое полимерное покрытие

**Рис. 3. Схема модернизированного облегченного вала с регулируемым прогибом**

**Выводы.** Благодаря модернизации каландра, значительно уменьшилась металлоемкость конструкции и облегчилось обслуживание каландра, улучшено качество каландрирование, благодаря покрытию из термостойкого полиуретана.

### Литература

1. Чичаев В.А. Оборудование целлюлозно-бумажного производства. В 2-х томах. Т. 2 Бумагоделательные машины 1981. 264 с.
2. Patent № 201510315265.5 China:D21G 1/00, D21G 1/02 (2006.01); (2006.01); Energy-efficient calendering device for cardboard paper with function of adjusting smoothness / Inventor李文斌 – № CN105297521B; Appl. No.: 9; Filed: 2011.09.28. Publication Date: 2017.05.17. 7 p.

3. Куров В. С. Теория и конструкция машин и оборудования отрасли. Бумаго- и картоноделательные машины / В. С. Куров, Н. Н. Кокушин. Санкт-Петербург: Политехнический университет, 2006. 588 с.
4. Эйдлин И.Я. Бумагоделательные и отделочные машины / Эйдлин И.Я. М.: Лесная промышленность 1970. 624 с.