

УДК 621.01:621.926.9+621.928

ЦЕПНЫЕ АГРЕГАТЫ И ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

В. А. ПОТАПОВ¹

Научный руководитель Л. А. СИВАЧЕНКО², д-р техн. наук, проф.

¹Барановичский государственный университет

Барановичи, Беларусь

²Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Цепные агрегаты – принципиально новый класс оборудования для процессов дезинтеграции и грохочения различных материалов [1]. Они могут быть использованы на первичных стадиях измельчения мела, мергеля и других материалов, а также для разделения сыпучих материалов по крупности, например при очистке щебеночного балласта железнодорожного пути. Эффективность их применения подтверждена исследованиями, результаты которых представлены в [2, 3].

Общий вид экспериментального образца цепного агрегата представлен на рис. 1.

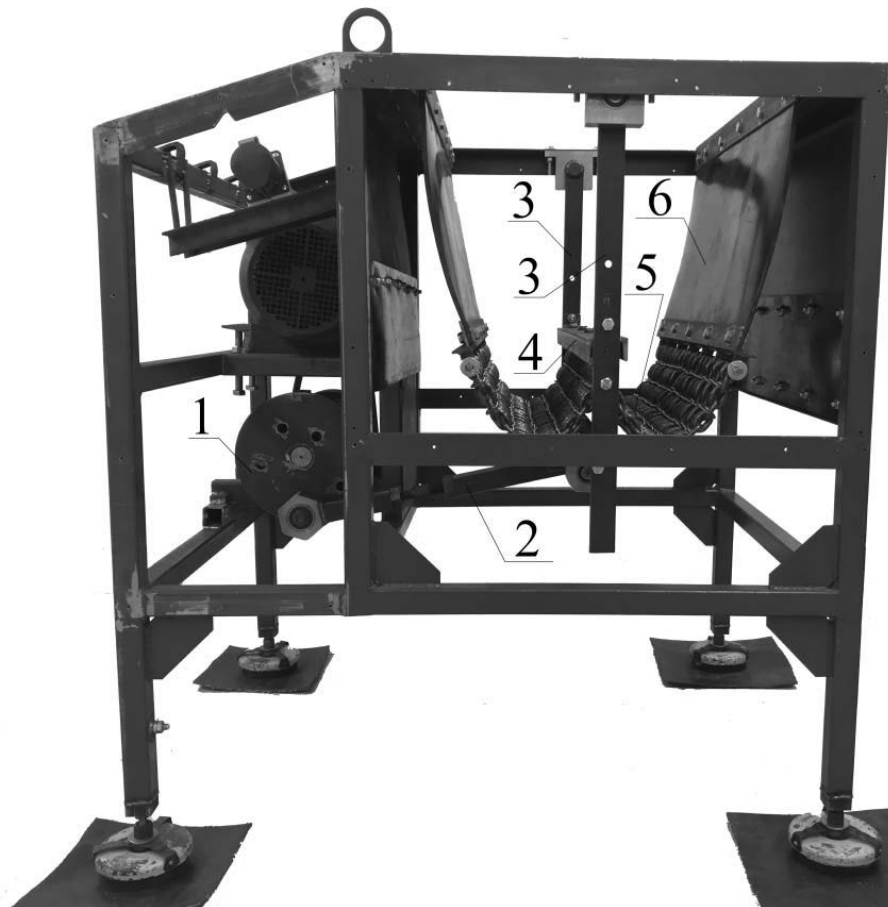


Рис. 1. Общий вид экспериментального образца цепного агрегата

В цепном агрегате можно выделить три основные части: рама, приводной механизм и рабочая камера.

Приводной механизм образуют звенья (см. рис. 1): кривошип 1, шатун 2, коромысла 3 и стойка (на рисунке не показана). Рабочая камера включает в себя штангу 4, цепные полотна 5 и гибкие стенки 6. В приводном механизме входным звеном является кривошип 1, а выходными – коромысла 3. По отношению к рабочей камере коромысла 3 являются входными звеньями, а их геометрические и кинематические характеристики будут определять характер движения элементов рабочей камеры и, следовательно, влиять на технологические и энергетические параметры процессов дезинтеграции или грохочения.

Конструкция приводного механизма и рабочей камеры должна предусматривать возможность изменения геометрических и кинематических характеристик звеньев с целью определения оптимальных режимов работы при переработке материалов.

Проектирование приводного механизма и рабочей камеры представляет собой комплексную задачу, решение которой начинается с исследования геометрических характеристик выходного звена – коромысла (первый этап проектирования).

Для наглядного представления изобразим кинематическую схему приводного механизма в крайних положениях коромысла (рис. 2).

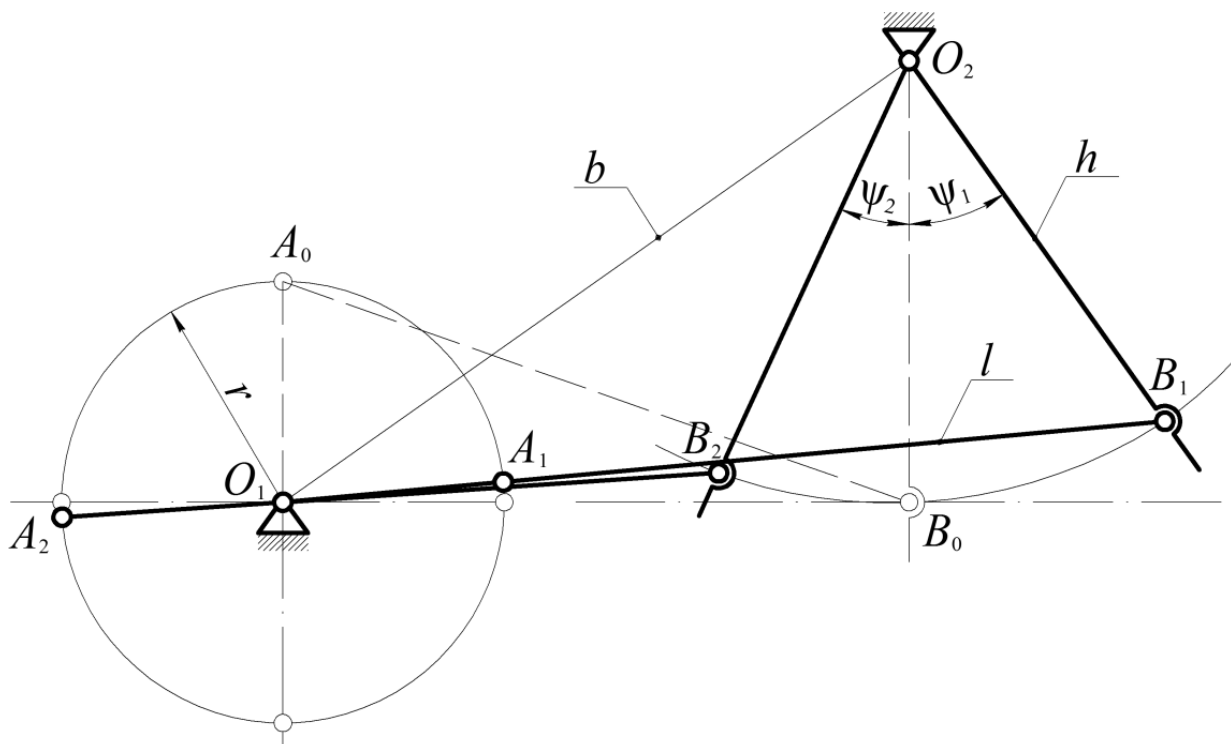


Рис. 2. Кинематическая схема приводного механизма в крайних положениях коромысла

Коромысло может отклоняться вправо и влево на угол ψ_1 и ψ_2 соответственно. Значение этих углов зависит от геометрических параметров звеньев приводного механизма. С практической точки зрения наиболее рационально

изменять длину кривошипа r и шатуна l , а длину коромысла h и стойки b оставлять без изменений. Варьированием длиной кривошипа r и шатуна l можно достигать определенных значений углов отклонения коромысла ψ_1 , ψ_2 и задавать асимметричное и симметричное ($\psi_1 = \psi_2$) его движение. Более подробно данное исследование изложено в [4].

Вторым этапом проектирования является установление геометрической зависимости между положениями входного и выходного звеньев приводного механизма и на основе данного исследования разработка аналитического метода кинематики и динамики.

Третий этап проектирования заключается в исследовании кинематических характеристик звеньев приводного механизма.

Четвертый этап направлен на разработку теоретической модели рабочей камеры цепного агрегата, которая позволяет определить силы взаимодействия звеньев рабочей камеры с приводным механизмом [5, 6].

Пятый этап является заключительным при проектировании приводного механизма и позволяет определить величину уравновешивающего момента на кривошипе и значения реакций в кинематических парах.

Таким образом, одним из основных подходов проектирования цепных агрегатов является поэтапное исследование приводного механизма и при изученных его закономерностях возможен переход к исследованию вопросов, связанных с проектированием рабочей камеры. Теоретической основой для её проектирования являются разработанные модели рабочей камеры [5, 6].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агрегат для переработки неоднородных и сложных по составу и свойствам материалов: пат. ЕАПО 038851 / Л. А. Сиваченко, В. А. Потапов, Т. Л. Сиваченко. – Оpubл. 28.10.2021.

2. **Потапов, В. А.** Исследование влияния режимов работы цепного агрегата на показатели процесса измельчения мела в технологии производства извести / В. А. Потапов, Л. А. Сиваченко, В. А. Дремук // Вестн. БарГУ. Технические науки. – 2021. – Вып. 9. – С. 37–43.

3. **Сиваченко, Л. А.** Многоцелевые технологические аппараты с гибким волновым рабочим оборудованием / Л. А. Сиваченко, В. А. Потапов, М. С. Кузьменкова // Вестн. БГТУ им. В. Г. Шухова. Машиностроение и машиноведение. – 2022. – № 9. – С. 88–98.

4. **Патапаў, У. А.** Даследаванне асіметрыі ваганняў выхаднога звяна прываднога механізма ланцужнага агрэгата / У. А. Патапаў, С. І. Русан, Л. А. Сівачэнка // Механіка. Исследования и инновации. – 2021. – Вып. 14. – С. 167–173.

5. **Патапаў, У. А.** Мадэліраванне і аналіз сілавога ўзаемадзеяння звянняў у рабочей камеры ланцужнага агрэгата / У. А. Патапаў, С. І. Русан, Л. А. Сівачэнка // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. Машиностроение. – 2023. – № 1. – С. 95–108.

6. **Патапаў, У. А.** Камбінаваная і трохстрыжнявая мадэлі рабочых органаў камеры ланцужнага агрэгата і іх даследаванне / У. А. Патапаў, С. І. Русан, Л. А. Сівачэнка // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. Машиностроение. – 2023. – № 2. – С. 85–92.