

УДК 621.926

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АГРЕГАТ С  
ЦЕПНЫМ РАБОЧИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

*Сиваченко Л.А.*<sup>1</sup>

1. Белорусско-Российский ун-т, г. Могилев

*Потапов В.А.*<sup>2</sup>,

2. Барановичский государственный ун-т, г. Барановичи

*Сиваченко Т.Л.*<sup>3</sup>

3. «Промышленные технологии и комплексы», г. Могилев

*Описана проблема переработки неоднородных и сложных по со-*

*ставу и свойствам материалов. Изложена идеология создания оборудования для ее решения и приведена конструкция цепного агрегата для проведения его технологических испытаний в производственных условиях.*

*Ключевые слова: цепной агрегат, влажные материалы, механизм разрушения, переработка материалов, рабочий орган, механоактивация, ресурсосбережение.*

## MULTIFUNCTIONAL TECHNOLOGICAL UNIT WITH CHAIN OPERATING EQUIPMENT

**Sivachenko L.A.**<sup>1</sup>

1. Belarusian-Russian University, Mogilev

**Potapov V.A.**<sup>2</sup>,

2. The Baranavichy State un-t, Baranovichi

**Sivachenko T.L.**<sup>3</sup>

3. «Industrial technologies and complexes», Mogilev

*The problem of processing heterogeneous and complex in composition and properties of materials is described. The ideology of creation of the equipment for its decision is stated and the design of the chain unit for carrying out of its technological tests in industrial conditions is resulted.*

*Keywords: chain aggregate, wet materials, destruction mechanism, material processing, working organ, mechanoactivation, resource saving.*

В дорожной и строительной отраслях важной задачей является совершенствование технологического оборудования с целью обеспечения энерго – и ресурсосбережения при проведении практически всех видов работ, связанных с переработкой сырьевых и техногенных материалов, производства различных видов строительных материалов, комплексного использования промышленных и бытовых отходов. К осуществляемым при этом основным процессам следует отнести: измельчение, грохочение, гранулирование, водоудаление, механоактивация, управление структурой дисперсных сред и т.д.

В качестве используемого для этих целей оборудования особую группу образуют машины, связанные с переработкой неоднородных и сложных по составу и свойствам материалов. Особые проблемы при их эксплуатации связаны с изменчивостью реологических свойств и дисперсного состава, в т.ч. влажности и наличия посторонних включений. Дальнейшее развитие этого класса оборудования требует разработки новых подходов к их проектированию.

При работе с влажными налипающими материалами с наличием в

них посторонних включений в первую очередь требуется устранить наслоения и забивания рабочих органов исходной сырьевой массой. Это можно осуществить различными способами. По нашему мнению, одним из них является выполнение рабочей камеры и измельчающих органов совмещенными между собой, например, в виде подвижного цепного полотна с зубчатыми элементами.

Такое техническое решение исключает поломку рабочего оборудования и налипание материала на элементы конструкции, а также позволяет удалять из рабочей зоны крупные недробимые включения. Кроме того, рыхлительно-измельчительное просеивающее устройство подобного типа хорошо вписывается в агрегат с одновременной продувкой потоком атмосферного воздуха, концентрируемым в рабочей зоне посредством конфузора.

Идеология выполняемой работы при этом сводится к получению однородного, по зерновому составу продукта с поверхностных слоёв которого удаляется основная часть несвязанной (свободной) воды, а материал приобретает сыпучесть и его далее легко перерабатывать известными способами.

В основу разрабатываемой конструкции положен принцип совмещения в одном агрегате нескольких технологических операций, реализации адаптивных методов воздействия на обрабатываемые материалы и максимальной унификации узлов и деталей нового оборудования.

Для практической реализации предлагаемого подхода разработана опытная конструкция цепного агрегата, конструктивная схема которого приведена на рисунке 1.

Основу конструкции составляют полотна цепных завес, которые образуют двухлотковую рабочую камеру и оснащены активизаторами процесса в виде зубьев-стержней. Подвешенные на подвижной штанге цепные завесы под действием кривошипно-шатунного привода совершают колебательные перемещения с большими амплитудами, что обеспечивает высокую интенсивность процесса измельчения.

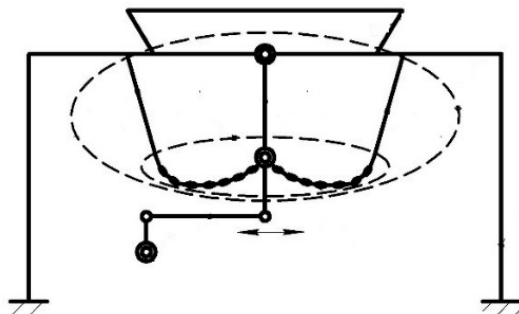


Рис. 1. Конструктивная схема опытного образца цепного агрегата

Общий вид опытного образца цепного агрегата представлен на рисунке 2, его рабочее оборудование – на рисунке 3, а техническая характеристика дана в таблице 1.



Рис. 2. Общий вид опытного образца цепного агрегата



Рис. 3. Рабочее оборудование цепного агрегата, вид сбоку

Таблица 1

## Техническая характеристика опытного образца цепного агрегата

| № п/п | Наименование параметра  | Размерность       | значение  |
|-------|---|-------------------|---|
| 1     | 2   | 3                 | 4   |
| 1     | Обрабатываемые материалы                                      |                   | Влажные карьерные материалы, ТБО, формовочные массы, техногенное сырье и т.д. |
| 2     | Размеры приемного отверстия в плане                           | мм                | 700x600   |
| 3     | Максимальные размеры кусков исходного материала               | мм                | 250   |
| 4     | Размеры частиц измельченного материала, менее                 | мм                | 30  |
| 5     | Прочность на сжатие $R_{сж}$ кусков обрабатываемого материала | МПа               | <15   |
| 6     | Влажность перерабатываемых продуктов                          | %                 | 15-50   |
| 7     | Тип рабочего оборудования                                     |                   | Цепное полотно с зубьями  |
| 8     | Мощность приводного электродвигателя                          | кВт               | 3,0   |
| 9     | Напряжение питания  | В                 | 380   |
| 10    | Частота вращения вала электродвигателя                        | Min <sup>-1</sup> | 950   |
| 11    | Частота двойных ходов шатунного механизма                     | с <sup>-1</sup>   | 50-475  |
| 12    | Рабочий ход приводной штанги                                  | мм                | 100/120/140/160/180   |
| 13    | Производительность агрегата по проходу материала              | т/час             | 0,5-3,0   |
| 14    | Габаритные размеры:<br>длина<br>ширина<br>высота              | мм                | 1120<br>890<br>1250   |
| 15    | Масса   | кг                | 240   |

Созданная конструкция разработана на основе анализа большого числа технических решений цепных измельчителей, в необходимой степени учитывает весь цикл выполненных ранее поисковых исследований и отражает потенциальные возможности по переработке различных материалов [1,2]. Конструктивно-технологическое исполнение

агрегатов с цепными рабочими органами, характеризующимися развитой поверхностью воздействия на измельчаемые материалы, открывает дополнительные возможности в создании новых конструкций агрегатов для комплексной переработки природных и техногенных материалов анизотропной структуры [3].

Цепной агрегат изготовлен под условия его мобильной доставки и установки на промышленных производствах с целью проведения полномасштабных технологических испытаний и исследования его функциональных возможностей и определения области рационального использования.

#### Список литературы

1. Сиваченко Л.А. Проблемы переработки влажных сырьевых материалов и пути их решения / Л. А. Сиваченко, В. В. Кутузов, А. М. Ровский, И. А. Реутский // Инженер-механик. – 2015. – № 1. – С. 16–20.
2. Сиваченко Л.А. Цепные технологические агрегаты многоцелевого назначения и их развитие / Л.А. Сиваченко, А.М. Ровский, И. А. Реутский // Вестник Белорус.-Рос. ун-та, №1, 2016.-С. 78-86.
3. Севостьянов В.С. Научно-практические основы создания иглофрезерных измельчителей многоцелевого назначения / В.С. Севостьянов, Т.Л. Сиваченко, М.В. Севостьянов, П.Ю. Горягин, В.А. Бабуков, Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова, №3, 2018, - С. 107-115.