

**СЕКЦИЯ Е**  
**ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА,**  
**ТОРГОВЛИ, РЕКЛАМЫ**

УДК 66-96

**INFLUENCE OF THE TYPE OF OPERATING BODY OF KNIFE  
CRUSHERS ON ENERGY COSTS AND QUALITY OF GRINDING OF  
PLASTIC WASTE**

*M.R. Alipatova, M.S. Lapko* master students , National University of Food  
Technologies, Kiev, Ukraine

Supervisors – assoc. professors **O.O. Gubenia, N.V. Kulyk**

*Resume – it is considered the influence of the cutting elements on the quality and energy consumption of processing used PET packaging by cutting. In the course of research, an analytical review of the state of the issue on the basis of modern scientific literature and simulation modeling of the cutting process plastic on machines with working elements of three types: rotor with three knives, rotor with five knives and rotor with saws. It is established that one of the types of cutting element – rotor with five knives, is more rational than others, because it has less load on the working parts and less time is spending on chopping.*

*Резюме – влияние типа рабочего органа режущих элементов на затраты энергии и качество измельчения пластиковых отходов. Учтено влияние режущих элементов на качество и энергозатратность обработки использованной ПЭТ-упаковки путем резки. В ходе исследования проведен аналитический обзор состояния вопроса на основе современной научной литературы и имитационного моделирования процесса резания пластика на станках с рабочими органами трех типов: ротор с тремя ножами, ротор с пятью ножами и ротор с пилами. Установлено, что один из типов режущего элемента - ротор с пятью ножами - более рациональный, чем другие, так как имеет меньшую нагрузку на рабочие части и меньше времени затрачивается на измельчение.*

**Introduction.** Waste plastic (LDPE) is crushed before the process of processing into granules. In the course of processing, the polymer undergoes additional mechanical-chemical and thermo-oxidative actions. For the processing of such material, it is necessary to investigate the change in its characteristics during the grinding process.

**Main part.** The characteristics of the drive energy consumption are analyzed for various modes of load on the rotor-knife crusher engine for different types of rotor. Analytical studies have been carried out in order to determine the effect of changes in the characteristics during grinding on the processing frequency. The degree of grinding determines the bulk density, flowability and particle size of the resulting product. To study the parameters of material crushing, the types of investigated crushers in the FlowVision system were designed (Fig. 1). Boundary conditions for speed, pressure and dissipation are set.

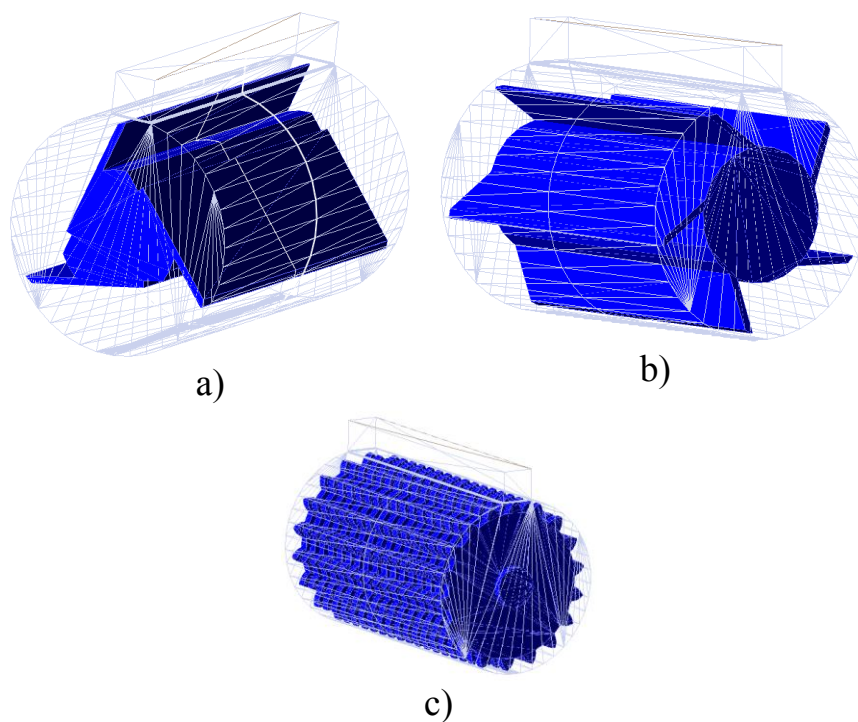


Figure 2– Geometric models of the analyzed designs of crusher rotors  
 a) with three knives; b) with five knives; c) with saws

The type of available equipment for the processing of municipal solid waste has been analyzed; it has been established that knife crushers are the most optimal. The performance of a shredding device is determined not only by its design, the number and length of knives, the frequency of rotation of the rotor, but also by the type of waste. Higher productivity is achieved when processing waste films, fibers, blown products. It was found that after the grinding stage it is necessary to introduce a grinding stage. Such a technological operation will improve the quality of the initial product and reduce energy consumption associated with the processes of mixing, casting and extrusion. The most loaded drive and the longest grinding time is a crusher with saws in comparison with rotors with three and five knives.

**Conclusion.** Controlling the degree of grinding allows you to mechanize the processing process, improve the quality of the material, reduce the duration of other technological operations, which will simplify the design of processing equipment. We recommend using a rotor with five knives, because compared to the other variants under study, it has less load on the working parts and less time spent on chopping.

#### REFERENCES

1. Alipatova M. Effect of product structure on the energy consumption of the cutting process / M. Alipatova, F. Steiner // 86 International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April 2–3, 2020. Book of abstracts. NUFT, Kyiv. – P. 58

2. Effect of knife speed and product structure on cutting force / M. Alipatova, M. Spolovych, O. Gubenia, V. Goots. International conference for students "Students in Bucovina", Stefan cel Mare University of Suceava, Romania, November 15-16, 2018. Book of Abstract. – P. 22
3. Дослідження подрібнення ПЕТ пляшок методом різання з одночасним відокремленням горловини та днища [Текст] / А.П. Беспалько, М.В. Якимчук, Г.Р. Валіулін // Харчова промисловість.– 2013.– Вип. 14. – С. 119-124.
4. Коваленко, О.І. Переробка використаної упаковки з ПЕТФ (результати досліджень теплофізичних властивостей) [Текст] / О.І. Коваленко, С. О. Пристайлов, І. В. Коваленко // Упаковка. – 2006. – № 4 (53 ). – С. 58-59.

УДК 621.793, 691.9.048.4

### **НАРАЩИВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СЛОЕВ НА ПОВЕРХНОСТИ ГОТОВОГО ИЗДЕЛИЯ С ПОМОЩЬЮ 3D ПРИНТИНГА**

*Д.Г. Бурдейная, магистр техн. наук, Ю.И. Касач, аспирант ФММП БНТУ, научный руководитель – доктор техн. наук Н.М. Чигринова,*

*Резюме – обоснована целесообразность применения метода 3D принтинга для наращивания полимерных слоев на предварительно созданной подложке произвольной конфигурации. Отмечены некоторые особенности нанесения полимера на имеющуюся поверхность и предложены приемы гарантированного получения точных геометрических параметров наращенных слоев.*

*Resume – the expediency of using the 3D printing method for building polymer layers on a pre-created substrate of any configuration is justified. Some features of applying the polymer to the existing surface are noted and techniques for guaranteed obtaining accurate geometric parameters of the built-up layers are proposed.*

**Введение.** Весьма перспективным направлением при решении задач модифицирования готовых изделий посредством наращивания более толстых полимерных слоев на их поверхностях является применение аддитивной технологии 3D-принтинга, основанной на создании объекта последовательно наносимыми слоями, отображающими контуры модели. Однако, в случае переноса полимера на поверхность уже готового объекта возникает проблема получения необходимой точности геометрических размеров модифицируемой поверхности, что связано с особенностями закрепления изделия на предметном столике принтера и его ориентированием в пространстве [1, 2].

В данной статье предлагается методика закрепления готового изделия на предметном столике принтера для наращивания дополнительных слоев методом 3D принтинга с получением высокой точности геометрических размеров модифицированной поверхности.