

УДК 519.68:532.7:541.182.41

## ОЦЕНКА УДЕЛЬНОЙ ЭНЕРГОЁМКОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ШНЕКОВЫХ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ

**Авторы:** Усманов И.И. – аспирант, Демченко В.А. – к.т.н., старший преподаватель (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, город Санкт-Петербург)

**Научный руководитель:** Пеленко В.В. – д.т.н., профессор Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, город Санкт-Петербург

**Введение.** Системный анализ номенклатуры выпускаемых волчков выявляет чрезвычайное многообразие стран, фирм-производителей, моделей и марок изготавливаемого и эксплуатируемого шнекового измельчительно-режущего оборудования. Сказанное свидетельствует об отсутствии сегодня завершенной корректной математической модели, дающей возможность системно оптимизировать все составляющие элементы волчков по критерию энергоэффективности и минимизировать в целом энергоёмкость волчка при его заданной производительности.

**Основная часть.** Количественная оценка реальных числовых значений удельной энергоёмкости (отношение мощности измельчительного оборудования к его производительности) отечественных и зарубежных шнековых измельчительных машин свидетельствует о широком разбросе этого показателя, колеблющегося от 5,3 кДж/кг до 103 кДж/кг, что свидетельствует о существенных реальных перспективах дальнейшего совершенствования конструктивно-технологических характеристик волчков и другого шнекового оборудования, а также возможностях оптимизации параметров процесса измельчения.

Одними из наиболее эффективных ( $E_{уд}=5,3 - 14$  кДж/кг) являются волчки таких стран, как Италия, Германия, Финляндия, Франция, Япония, Китай, Россия. Анализ рассмотренных обзорных материалов свидетельствует о возможности снижения удельной энергоёмкости волчков, даже при двукратном запасе их установленной мощности, до величины  $E_{уд}=2E_{уд.min}=2*5,3$  кДж/кг=11-12 кДж/кг.

Проведенная оценка ожидаемого экономического эффекта по результатам осуществленных теоретических и экспериментальных исследований, основанная на повышении производительности волчка на

17%, показывает, что в случае оптимизации только момента затяжки центральной зажимной гайки, техническое оснащение перерабатывающих предприятий потребует закупки меньшего парка оборудования и общие затраты по стране существенно уменьшатся.

Приняв за базовое оборудование промышленный волчок модели К6-ФВП-120, при среднем сроке эксплуатации техники 6 лет, расчеты дают годовой экономический эффект на единицу оборудования, с учетом снижения количества потребляемой электроэнергии, около 7750 руб./(ед.\*год).

### **Выводы**

1. Осуществлена оценка удельной энергоёмкости отечественных и зарубежных шнековых измельчителей, которая для лучших образцов составляет в среднем 11 - 23 кДж/кг.

2. Расчет ожидаемого экономического эффекта показывает, что за счет внедрения результатов исследования годовая экономия перерабатывающего предприятия в денежном выражении может составить более 7750 рублей на единицу оборудования.