

БЕСПЕРЕБОЙНОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ШНЕКОВОЙ МАШИНЫ ДЛЯ СТАБИЛЬНОГО БАЛАНСА ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Епифанцев К.В.

*Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения*

В статье рассматривается вопрос повышения износостойкости элементов рабочих органов шнековой машины для переработки отходов – шнека и передаточной муфты. При испытаниях машин подобного класса было замечено, что данные элементы наиболее подвержены износу в связке «шнек-муфта-двигатель» из-за скачкообразного в осевом направлении момента силы, возникающего при измельчении загружаемого в машину материала.

Взаимодействие между виртуальными, искусственными и естественными объектами нашей планеты требует совместного рассмотрения взаимодействующих объектов – природно-технических систем (ПТС). В статье рассматриваются вопросы уменьшения вредного влияния отходов на окружающую среду путем увеличения ресурсного срока службы машин для брикетирования. Ресурсы для возможностей брикетирования в ПТС представлены на рис. 1.

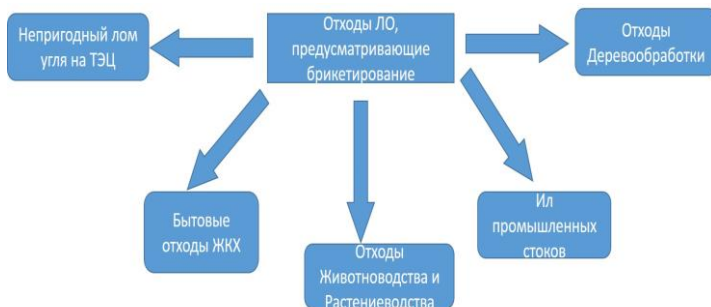


Рис.1 – Схематичное представление отходов

Одним из основных конструктивных элементов машины для формирования окучкованного топлива является шнек и муфта. Высокие адгезионные свойства отходящей пасты часто становятся причиной застыбывания материала в зоне уплотнения и в зоне перемещения сформованной пасты корпуса машины, после чего машина в большинстве случаев автоматически отключается частотным преобразователем с целью противодействия поломке двигателя. Это становится причиной простоев на производстве и перебоев в качестве готовой продукции. В шнековой машине увеличение расхода массы требует увеличения скорости шнека, и соответствующего увеличения загрузки шнека материалом.

Шнек сжимает массу до точки накопления t . P_n , после которой, возникает возможность создать давление p_1 , необходимое для прохода массы через матрицу (рис. 2). Только тогда, когда есть баланс с обеих сторон экструдера, масса может выходить из фильер матрицы.

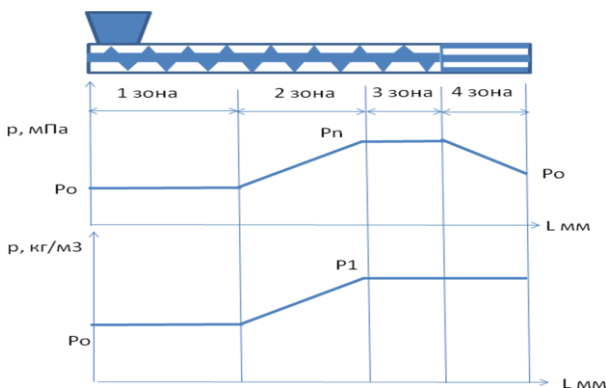


Рис. 2 – Схема функционирования экструдера

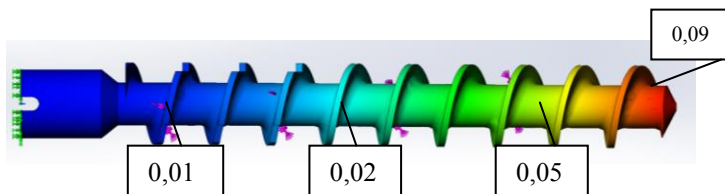


Рис 3 – Максимальное статическое перемещение, мм

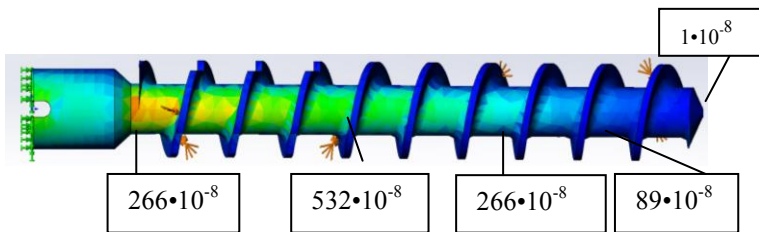


Рис 4 – Эквивалентная деформация ESTRN

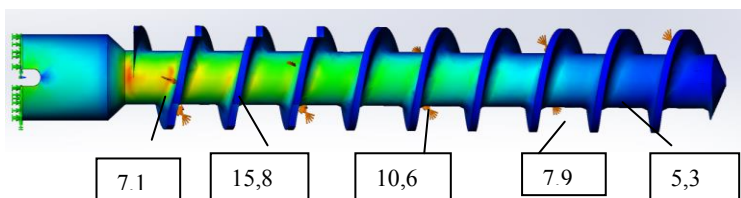


Рис. 5 – Проверка на напряжение по Мизесу, кгс/см²

Однако, если условно разбить экструдер на 4 зоны работы, в момент нарастания давления P , МПа и возникновения максимальной загрузки шнека p кг/м³ создается максимальная площадка давления (на рис.2 зона «2»), которая способна деформировать шнек.

Результаты трехмерного моделирования и испытаний в Cosmos Works представлены по расчету методом конечных элементов.

Таким образом, напряжение и деформация обратнопропорциональны перемещению, что доказывает максимальный коэффициент давления на шнеки в данной области. Следовательно, витки 7 и 8 необходимо проваривать с дополнительным ребром жесткости с целью компенсации напряжений. Также был проведен анализ соединительной муфты, передающее вращение от вала редуктора до шнека, несущей первичную энергию через кручение (рис. 6).

В результате исследования можно сделать вывод - от формы входной части фильеры матрицы во многом определяется противодавление прессуемого материала, а следовательно и затраты на работу шнека, приводимого в движение валом, соединяющегося через муфту с валом редуктора.

Таблица 1 – Результаты испытаний

Витки на шнеке	1(заход)	2	3	4	5	6	7
Напряжение, кг/см ²	26,4	16	15,8	13,2	10,6	7,9	5,3
Перемещение, мм	0	0,005	0,015	0,02	0,03	0,05	0,05
Деформация, кгс	886 $\times 10^{-8}$	520 $\times 10^{-8}$	500 $\times 10^{-8}$	530 $\times 10^{-8}$	532 $\times 10^{-8}$	320 $\times 10^{-8}$	266 $\times 10^{-8}$

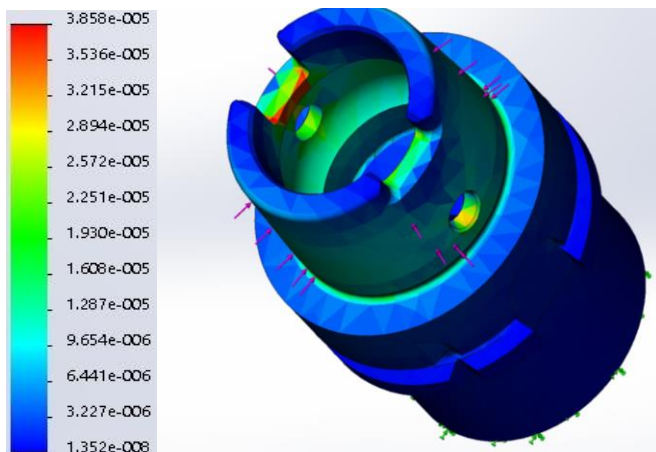


Рис. 6 – Эквивалентная деформация соединительной муфты

Необходимым элементом, нуждающимся в постоянной диагностике в шнековой машине являются элементы по анпряжению и деформации на шнеке – 1 заходный виток шнека, в муфте наиболее уязвимым является отверстие под стопорную шпону.

При производстве машин подобного класса необходимо обратить внимание на дополнительное упрочнение вышеупомянутых элементов шнека и муфты.

Библиографический список

1 Амерханов, Р.А. Оптимизация сельскохозяйственных энергетических установок с использованием возобновляемых видов энергии. М.: Колос. 2000. – 159-238.

2 ГОСТ Р 54096-2010 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Взаимосвязь требований Федерального классификаци-

онного каталога отходов и Общероссийского классификатора продукции

3 Епифанцев, К.В. Разработка виртуальных инструментов для мониторинга отходов на базе Lab View и портала Eco 365// Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов / Юргинский технологический институт. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2018. – с. 52-57.

4 Badu, S.P., Bain, R.L., Craig, K. Thermal gasification of Biomass technology development in U.S.A. // Seminar on Power Production from biomass II. Espoo, Finland, 27-28 march – 1995.

УДК 622.658.345

РЕЦИКЛИНГ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ СОКРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Ивлиева М.С.

ООО «Альфа-ФТОР», г. Тула

Рассмотрены вопросы, касающиеся технологий переработки резинотехнических отходов. Выявлены связи между физико-химическим строением резин и их механическими и химическими свойствами, определяющим в дальнейшем различные методы их регенерации. Показаны основные отрасли применения в машиностроении. Показана значимость рециклинга резинотехнических материалов в решении экологической проблемы уменьшения загрязнения атмосферного воздуха.

Введение

В связи с развитием отраслей машиностроения увеличивается накопление отходов производства и потребления, в частности отходов резины. Они требуют не только значительных площадей, но и загрязняют вредными веществами, пылью, газообразными выделениями в атмосферу, поверхностные и подземные воды, почвы. Применение резинотехнических изделий (РТИ) достигло в настоящее время колоссальных размеров, а перспективы их производства и применения в различных областях постоянно расширяются. Без них невозможно представить добывающие отрасли, ядерную энергетику, космическую промышленность, автомобиле-, авиа-, ракето-, судостроение, меди-