

discussed. The presented experimental data certain conclusions about delaminate damage of composite material can be drawn.

The creation of composite materials on the basis of various matrix and fibers; the production of construction elements, consist of laminates of various materials, make from new mechanical properties synthesis relative to homogeneous structures. The peculiarities of dynamic behavior of composite materials call for their structure and interphase conditions. Structural heterogeneity causes physical nonlinearity which partially makes nonlinear dependencies of dissipative and deformation properties of composite materials upon cyclic loading parameters. Dissipative characteristics have high sensitivity to structure and interphase interaction.

The application of the already known experimental techniques of the mechanical system dissipative properties definition for investigation of dynamic behavior of composite structures not always allow to reveal nonlinearities and identify them. This is explained by the fact, that experimental techniques are based on relations, with a series of simplification physically justified for elastic and linear-viscous systems. Mentioned above methods are monoparametric, i.e. the dependence of dissipative properties upon amplitude or loading frequency is presupposed.

*Матвеев К.С., Новиков А.К., Голубев А.Н., Буркин А.Н.,
УО «Витебский государственный технологический университет»
г. Витебск, Республика Беларусь*

ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ОТХОДОВ НАТУРАЛЬНЫХ КОЖ

Проблема переработки отходов является одной из наиболее важных задач, которая должна стоять перед каждым из предприятий, производящих промышленную продукцию. Разукрупнение больших промышленных объединений, происходящее в последнее время, позволяет небольшим предприятиям проявлять определенную гибкость и выживать в сложных экономических условиях. Но это же разукрупнение приводит к тому, что эти предприятия не имеют возможности вкладывать финансовые средства в инновационные проекты и перестают заниматься проблемами переработки отходов, откладывая указанное мероприятие на отдаленные, «лучшие» времена. Как оправдание своего бездействия приводятся доводы о том, что переработка дело достаточно дорогое, экономического эффекта не приносит, а дает только экологический эффект, который достаточно трудно оценить. Кроме того, отсутствуют практические технологии переработки малотоннажных объемов отходов и соответствующее оборудование для реализации процессов рециклинга.

Примером реального воплощения технологии переработки может служить разработка, проводимая в 2003-2004 г.г. в Витебском государственном технологическом университете (Республика Беларусь) при выполнении задания ГНТП «Экологическая безопасность» «Разработать и внедрить новую технологию переработки отходов натуральных кожевенных материалов».

Полученные результаты свидетельствует о том, что при наличии определенной позиции, прежде всего у руководства предприятия, переработка отходов может принести не только экологический эффект, но и значительный экономический. Если руководитель предприятия настроен на позитивное решение проблемы, то всегда найдутся пути и методы, позволяющие эту проблему решить [1]. Успешный опыт реализации проекта был возможен только благодаря целенаправленной позиции руководства частных предприятий СООО «МАРКО» и УПП «ВИТМА», которые хорошо понимают важность работ по переработки отходов, постоянно занимаются указанной проблематикой и не боятся вкладывать собственные средства в исследования, связанные с рециклингом отходов.

Результатом разработки явилась технология получения композиционного материала на полимерной основе из натуральных кожевенных отходов и конструкторско-технологическая документация, в соответствии с которой изготовлено специализированное оборудование (шнековый экструдер с механизмом прокатки [2]), позволяющее реализовать разработанную технологию, которое показано на рисунке 1.

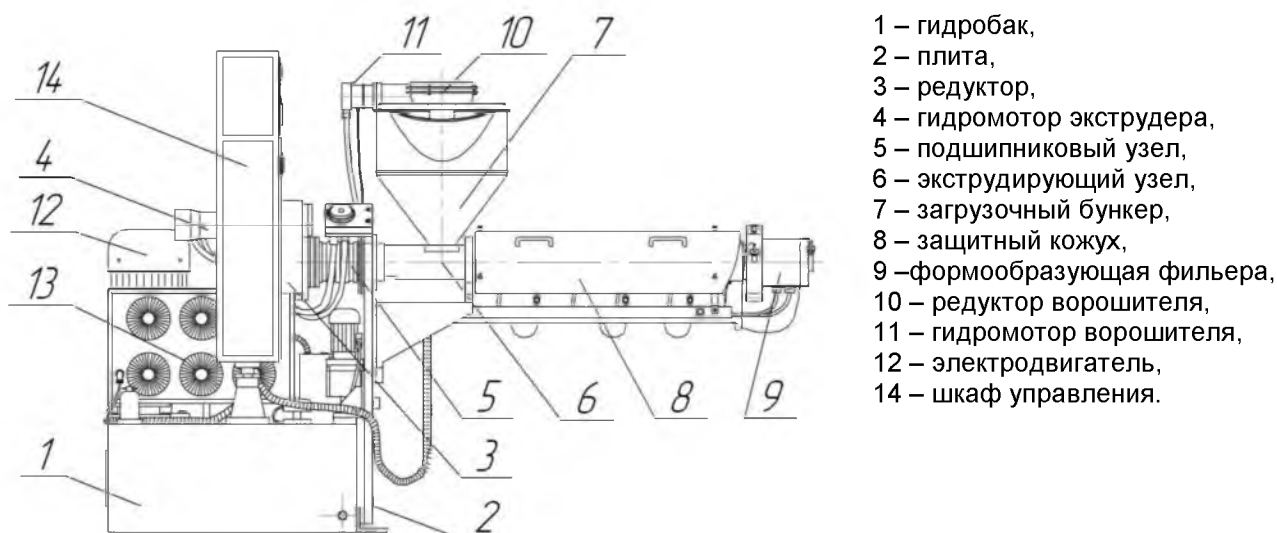


Рис. 1. Шнековый экструдер с гидроприводом

Конструктивно экструдер состоит из непосредственно экструдированного шнекового узла, загрузочного бункера с ворошителем, формующей фильеры и гидропривода, обеспечивающего вращение шнека. Кроме того, гидропривод экструдера, дополнительно обеспечивает работу механизма прокатки.

Работает экструдер следующим образом. В загрузочный бункер засыпаются предварительно измельченные отходы натуральных кожевенных материалов и отходы пенополиуретанов. В процессе перемещения отходов по винтовому каналу шнека, под действием температуры и давления происходит перемешивание и термомпластика композиции. При продавливании через формообразующую фильеру формируется полоса материала, которая попадает в межвалковый зазор механизма прокатки, где происходит окончательное формообразование и полимеризация термопластичной составляющей. Таким образом, структура получаемого композиционного материала формируется в результате взаимодействия волокнистого наполнителя, состоящего из разволокненных отходов натуральных кожевенных материалов и термопластичной матрицы, функцию которой выполняет полиуретановая композиция. Указанное взаимодействие оказывает непосредственное влияние на прочностные и эксплуатационные свойства получаемого материала. Высокие прочностные показатели полиуретановой композиции и натуральный характер наполнителя позволяют использовать композиционный волокнистый материал для изготовления изделий различного функционального назначения.

Апробация полученных материалов, показала, что их использование возможно как в качестве подошвенных материалов, так и материалов для внутренних деталей обуви, материалов, используемых в галантерейном производстве. Т.е. реализуется наиболее оптимальный вариант рециклинга, когда материалы, получаемые при переработке отходов, используются в технологическом процессе основного производства. В результате значительно сокращаются накладные расходы и транспортные издержки.

Характерной особенностью разработанного оборудования и конструкторской документации на него является его технологичность и несложность, которые позволяют осуществлять изготовление оборудования в условиях ремонтных участков, которые имеются практически на каждом промышленном предприятии.

Особенности структуры образующихся отходов предопределяют вид композиционного материала, а так же изделия, получаемые из него, что неизбежно сказывается на конструктивных особенностях оборудования. Внесение незначительных изменений в конструкцию экструдированного узла и шнека, позволяет изменить условия переработки, обеспечивая неизменным сам принцип переработки.

В результате проведенных исследований и внедрения вышеописанной разработки, на предприятиях легкой промышленности, на которых образуются отходы натуральных кожевенных материалов, появляется возможность самостоятельно осуществлять их рециклинг путем получения композиционного материала, основой которого являются отходы натуральных кож.

Литература:

1. Матвеев К.С., Новиков А.К., Голубев А.Н., Буркин А.Н. Технология переработки полимерных отходов обувных материалов/ Новые технологии рециклинга отходов производства и

- потребления: Материалы докладов Международной научно-технической конференции (Минск, 24-26 ноября 2004 г.) - Мн.: БГТУ, 2004.-534 с.
2. Матвеев К.С., Новиков А.К., Голубев А.Н. Разработка шнекового экструдера для переработки отходов/ Современные методы проектирования машин: Республиканский межведомственный сборник научных трудов. Вып.2. В 7 томах. – Т.3. Проектирование приводов машин/Под общ.ред.П.А.Витязя. - Мн.: УП «Технопринт», 2004.-233 с.

*Маткаримов Д.М.,
Политехнический институт, г. Фергана*

ОЦЕНКА СКОЛЬЖЕНИЯ И ИЗНОСА ЗУБЬЕВ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ КОЛЕС С УЧЕТОМ ДЕФОРМАЦИИ

Образование площадок контакта в местах соприкосновения зубьев колес приводит к тому, что контактирующие точки зубьев соприкасаются не мгновенно на линии зацепления, а некоторое время скользят по сопряженным профилям. Изнашивание зубьев будет тем интенсивнее, чем больше участки S_{12} или S_{21} , по которым происходит скольжение точек контакта, что и дает возможность использовать их в качестве некоторых объективных показателей для оценки взаимного скольжения и износа зубьев. Длины участков скольжения

$$S_{12} = CK_{y1}, \quad (1)$$

$$S_{21} = CK_{y2} \quad (2)$$

где $C = 3,04\sqrt{Q/E}$ – множитель, отражающий зависимость напряженного состояния от удельной нагрузки Q и приведенного модуля упругости материалов зубьев E ;

$$K = \sqrt{\frac{\rho_1(a_w \sin \alpha_w - \rho_1)}{a_w \sin \alpha_w}} \quad (3)$$

– множитель, отражающий влияние геометрических параметров;

$$y_1 = \frac{l_K}{l_{P1} + l_K} (1 + U_{12}), \quad y_2 = \frac{l_K}{l_{P2} - l_K} (1 + U_{12})$$

– множители, учитывающие влияние геометрии теоретически правильных недеформируемых колес, подобно удельному скольжению v , но отличающиеся от него выражением в скобках: там $(1+1/U_{12})$.

В приведенных выше формулах:

ρ_1 – радиус кривизны эвольвентного профиля в точке касания зуба колеса, принятого за первое, как правило, входного колеса;

a_w – межосевое расстояние;

α_w – угол зацепления;

U_{12} – передаточное отношение;

l_K – расстояние от полюса P до точки контакта K ;

Для придания однотипности в выражениях множителей K и $y_{1,2}$ преобразуем K и y_2 :