

Введение в проект

Целью данной работы являлось создание нового композитного материала на основе бумаги, применимого для транспортировочной упаковки грузов. Таким образом, новый материал должен сохранять целостность формы и полностью не разрушаться даже после ударных нагрузок. В таком случае материал может быть применен для упаковки грузов для передвижения на большие расстояния, и он сможет обеспечить сохранность и целостность груза.

Ход работы

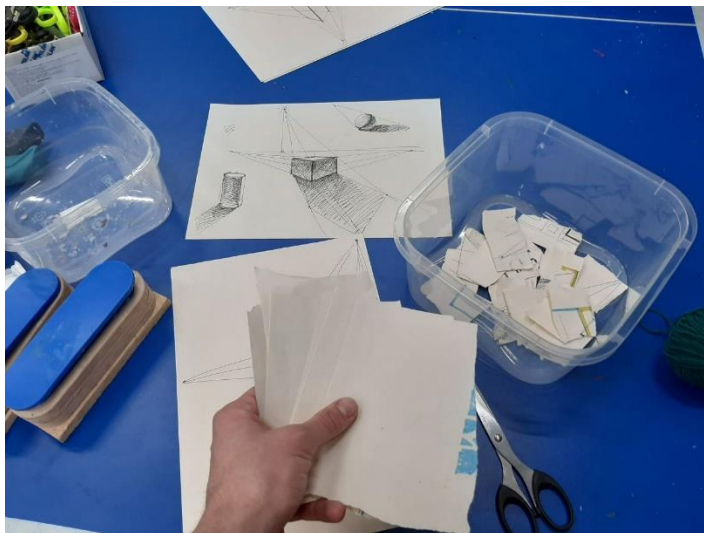
В ходе данной работы было принято решение создать 2 варианта композитных материалов на основе бумаги, различающихся по набору компонентов, и провести опыты для сравнения полученных данных.

Работа началась с приготовления исходной смеси. Было принято решение смесь с запасом на непредвиденные обстоятельства. Таким образом, исходная смесь для изготовления 4 образцов состоит из:

1. 18 листов бумаги А4.
2. 1.600 литра воды.
3. 60 мл ПВА клея.

Процесс приготовления смеси

Для начала была выбрана емкость и при помощи ножниц измельчена бумага. В контейнер добавили 1.5 литра воды при температуре 60 градусов. Данную смесь перемешивали и дали бумаге пропитаться. Далее, взяли 60 мл ПВА клея и развели со 100 мл воды в стакане, всё тщательно перемешали. Смешали раствор с клеем и смесь в контейнере, размешивали и давали пропитаться. Далее в блендере тщательно измельчали смесь до однородной консистенции. На следующих фото представлен, поэтапно описанный ранее, процесс:







Далее были выбраны одинаковые формы для создания образцов с геометрическими параметрами:

1. Длина 14 см.
2. Высота 2.7 см. При закрытой крышке 1.1 см.
3. Ширина 3 см.



Будут сделаны 4 образца. 2 из них из приготовленной смеси и 2 послойно сделанные из смеси и марли. Изготовление 1-го варианта производится таким образом, что засыпается исходная смесь в форму и прижимается крышкой. Чтобы проще было отжать воду из смеси использовали сжимающие струбины. Изготовление второго варианта с марлей ведется таким образом, что для начала взяли стандартную медицинскую марлю и разрезали по геометрическим параметрам формы для образца. Далее, укладывается слой марли и засыпается 1 столовая ложка смеси, дальше снова укладывается кусок марли и т. д.

В итоге получаем композит с 11 слоями марли и 10 слоями смеси между ними. Далее на фотографиях будет представлен процесс производства.

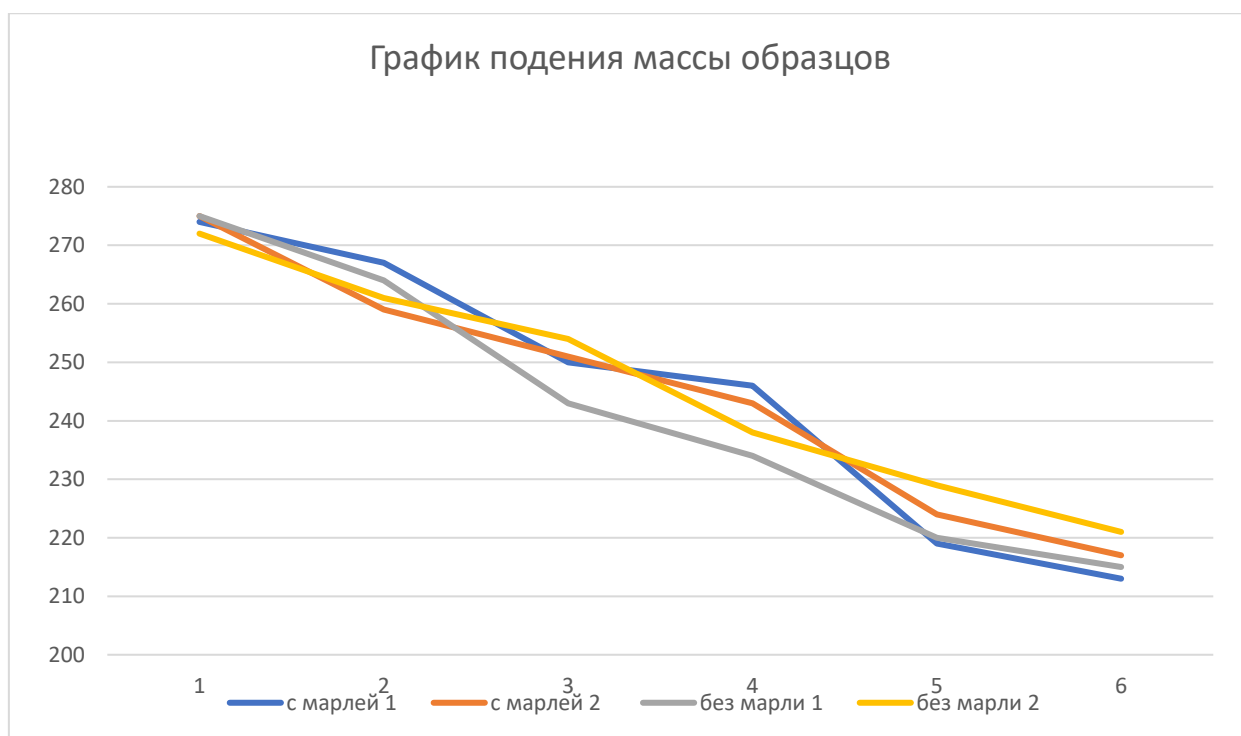








Далее получившиеся 4 образца прошли этап взвешивания и поместились вблизи батареи для более быстрого высыхания, на протяжении 4 дней проводились взвешивания образцом и были получены следующие графики падения массы. Композиты взвешивались в формах, так как их невозможно извлечь до полного высыхания. Вес формы как было показано ранее 205 г.



На данном этапе были получены 4 готовые образца. После полного высыхания они были извлечены из формы.

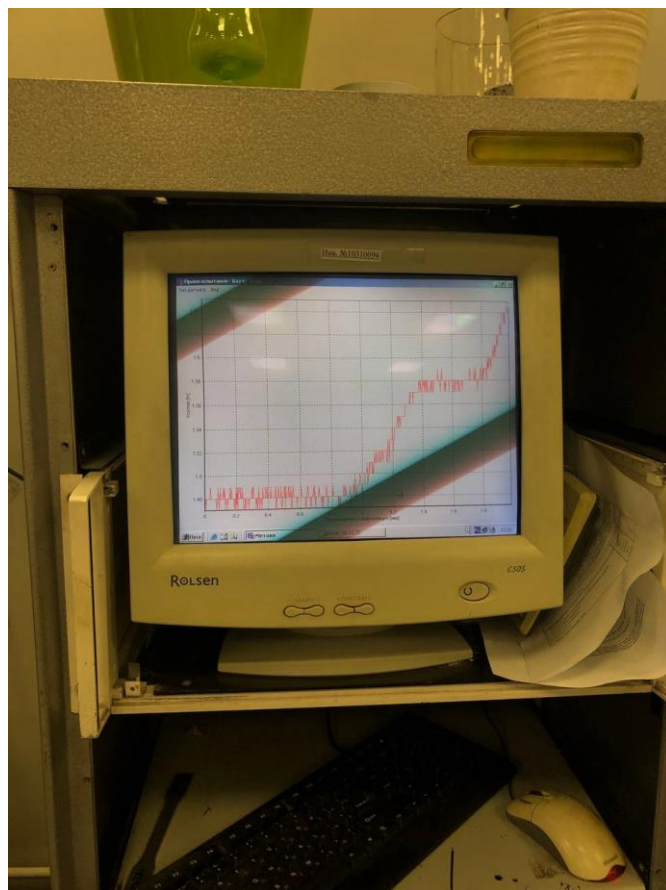




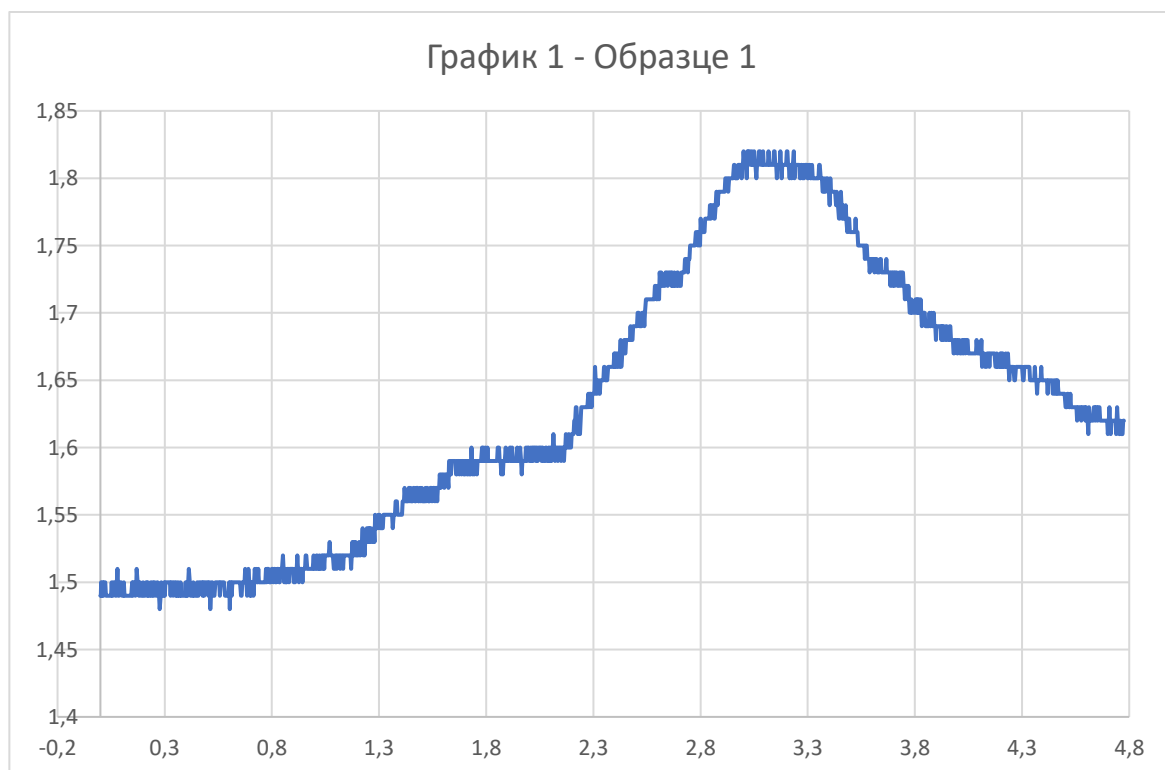
Тестирование конечного продукта

В качестве тестирования были выбраны испытания на изгиб и испытания на ударную вязкость, так как это оборудование есть в наличии на нашей кафедре.





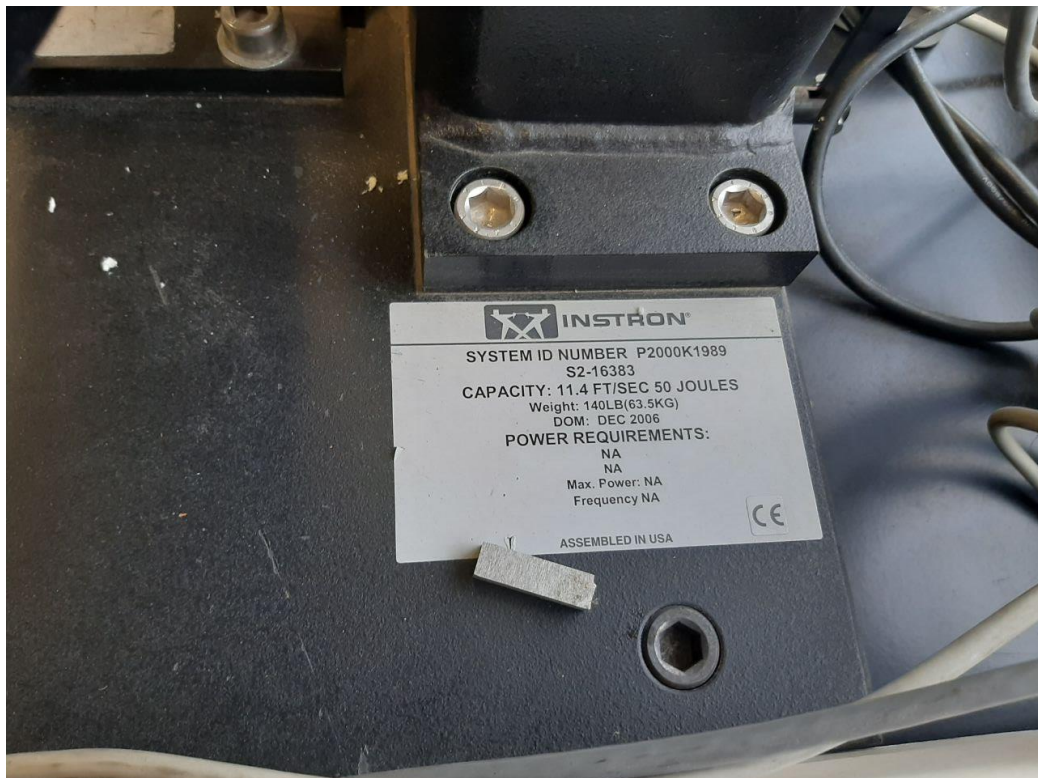
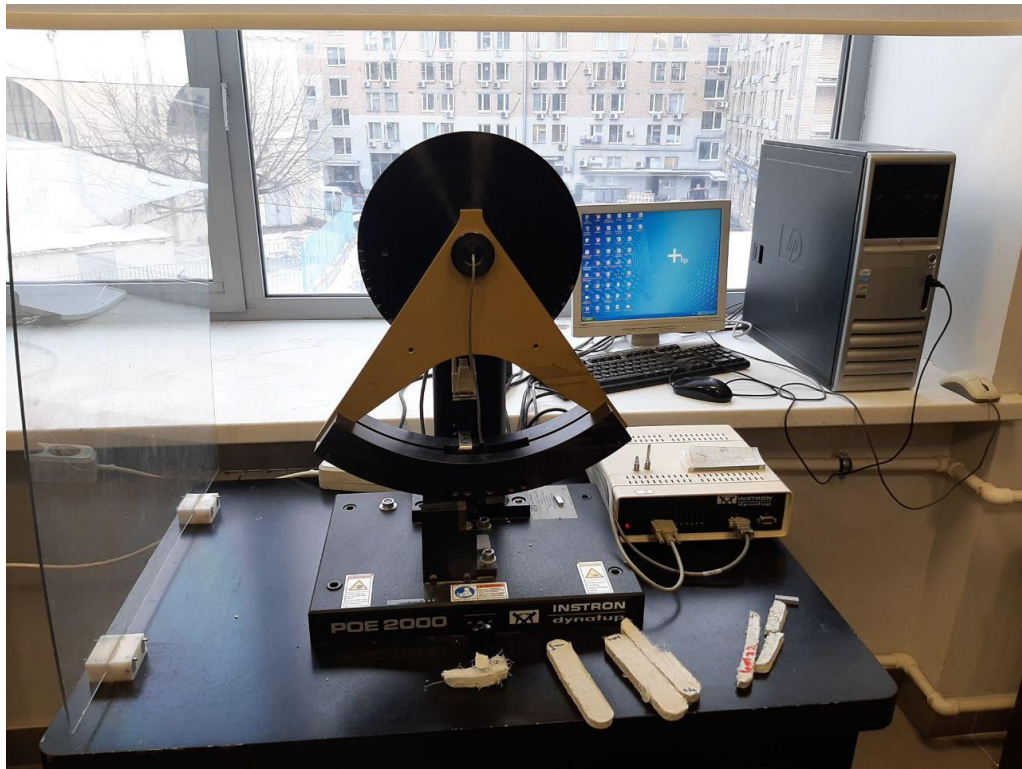
Для начала было проведено испытание на изгиб с полученными графиками максимальной прочности. Максимально усилие составило 1.83 Н для разрыва связующего вещества первого образца без марли.





Максимальное усилие для разрыва связующего вещества второго образца с марлей составило 2.2 Н, но разрушение образца так и не произошло, так как не была повреждена структура внутреннего наполнителя – марли, балы треснула только оболочка – матрица. Таким образом, данное испытание не показало необходимых данных по данному материалу.

Второе испытание проводилось с использованием оборудования для испытания на ударную вязкость. Для испытания пришлось разрезать с помощью канцелярского ножа образец для получения 0.25 от его исходного размера. Вторые два образца были разрезаны и подготовлены для испытания. Испытание проводилось на электронном оборудовании. Так как оно предназначено для испытания более стойких, например металлических материалов, вычислительная машина не смогла сгенерировать график и выдать данные по испытанию. Это произошло из-за того, что рабочий инструмент и усилие прилагаемое данным испытательным оборудованием слишком велико для данного материала. Но по прошествии эксперимента удалось выявить, что образец без марли не смог выдержать нагрузок и разломился на две отдельные части, а образец с использованием послойно уложенной марли треснул, но не произошло полного разрыва наполнителя не произошло и образец остался целым.





Заключение

В ходе проделанной работы было сделано 4 образца из композитного материала на основе бумаги для сравнения различий в структуре с наполнителем из марли и без. Били проведены испытания на прочность путем изгиба и на ударную вязкость. По окончании экспериментов получилось выявить, что разработанный материал с послойным внедрением марли в ходе изготовления показал, что даже при больших ударных нагрузках изза своего связующего не происходит полного разрушения материала, из этого следует, что поставленная цель в использовании его в качестве упаковочного материала для транспортировки грузов возможно, но естественно необходимы дальнейшие исследования в данном направлении.