

Описание проекта «Проектирование узлов глиномялки»

Разработчик: ст. гр. М-20 Ворошилов Эдуард Сергеевич
Руководители: доцент кафедры МТВПО Савицкий Василий Васильевич, директор государственного предприятия «НТПВГТУ» Матвеев Константин Сергеевич

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»

Постановка задачи

Целью данного проекта является проектирование глиномялки в КОМПАС-3D, а также отдельных узлов, входящие в нее.

В основе работы глиномялки лежит процесс, схожий с экструзией. Экструзия – технологический процесс, сущность которого состоит в превращении материала в непрерывное изделие с поперечным сечением необходимой формы, путём продавливания материала через формующий инструмент – головку. Экструзия как технологический процесс применяется для производства плёнок, листов, труб, профилей, наложения изоляции на провода и др. Экструдеры также используются для смешения, пластикации, гранулирования, окрашивания. В данном случае продавливается глина.

От загрузочного бункера при вращении шнеков глина перемещается внутри каналов шнеков. В результате трения между материалом и поверхностями цилиндра и шнеков по мере продвижения глина сжимается, переходит в вязкое состояние, и, пройдя сетку и решётку, выдавливается через профилирующую головку.

Внешний вид экструдера для переработки глины [1, 2], взятого за основу при проектировании, представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид глиномялки [1, 2]

Основным органом глиномялки является двухканальный материальный цилиндр, внутри которого вращаются шнеки разносторонней навивки. Загрузка перерабатываемого материала производится с помощью загрузочного устройства, конструктивное оформление которого определяется состоянием и формой частиц перерабатываемого

материала. Формующий инструмент устанавливается на выходе из материального цилиндра. Привод шнеков, закрепленных в опорном узле, осуществляется от мотор-редуктора посредством зубчатой передачи.

При работе экструдеров с головками, имеющими большое гидравлическое сопротивление, осевое усилие может быть очень большим. В связи с этим упорный подшипник, воспринимающий осевое усилие – один из ответственных узлов машины.

Описание конструкции спроектированного устройства

Для проектирования редуктора использовалась программа КОМПАС-3D с прикладными библиотеками. Вначале необходимо было построить внутренний узел, где происходит процесс преобразования глины в требуемое состояние (рисунок 2), а дальше вести последовательное построение элементов конструкции.

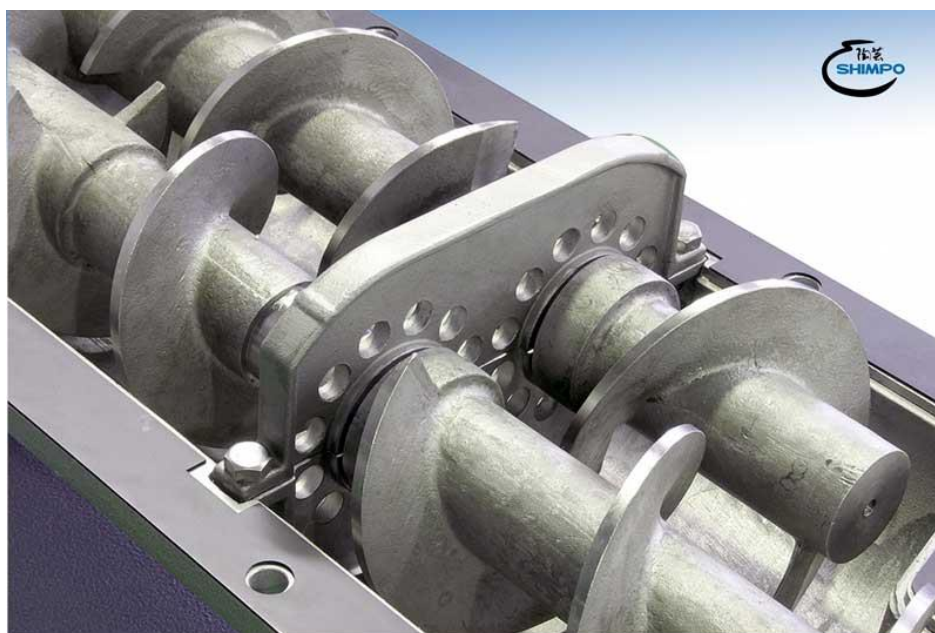


Рисунок 2 – Внешний вид внутреннего узла глиномялки [1]

Внутренний узел (рисунок 3) состоит из двух шнеков и перегородки, которая дополнительно повышает вязкость глины до требуемой консистенции.

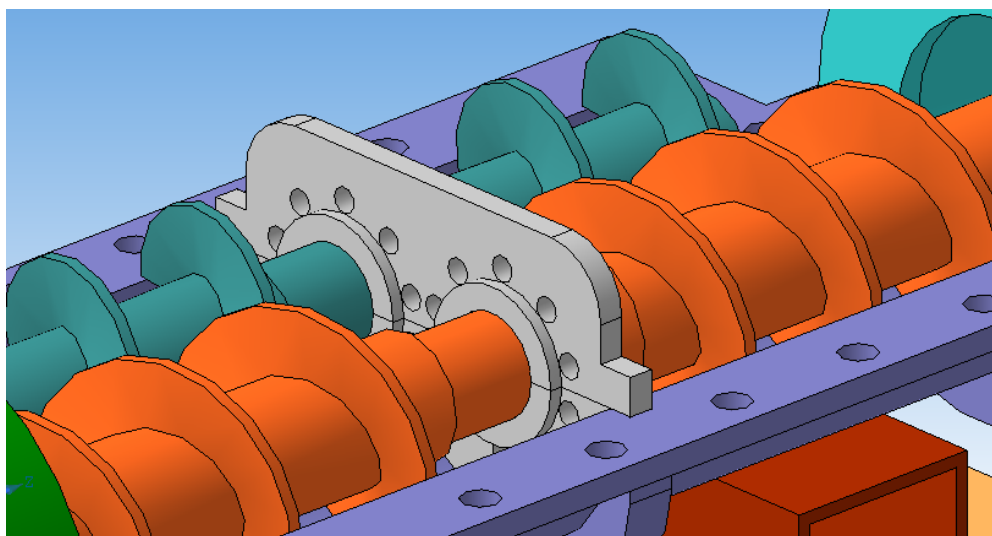


Рисунок 3 – Внутренний узел спроектированного экструдера для глины

Следует отметить, что шнеки (рисунок 4) имеют разностороннюю навивку, также есть ведущий шнек, на который передается крутящий момент от мотор-редуктора, и ведомый шнек, которому крутящий момент передается от вышеуказанного шнека. Передачу крутящего момента обеспечивает зубчатая передача.

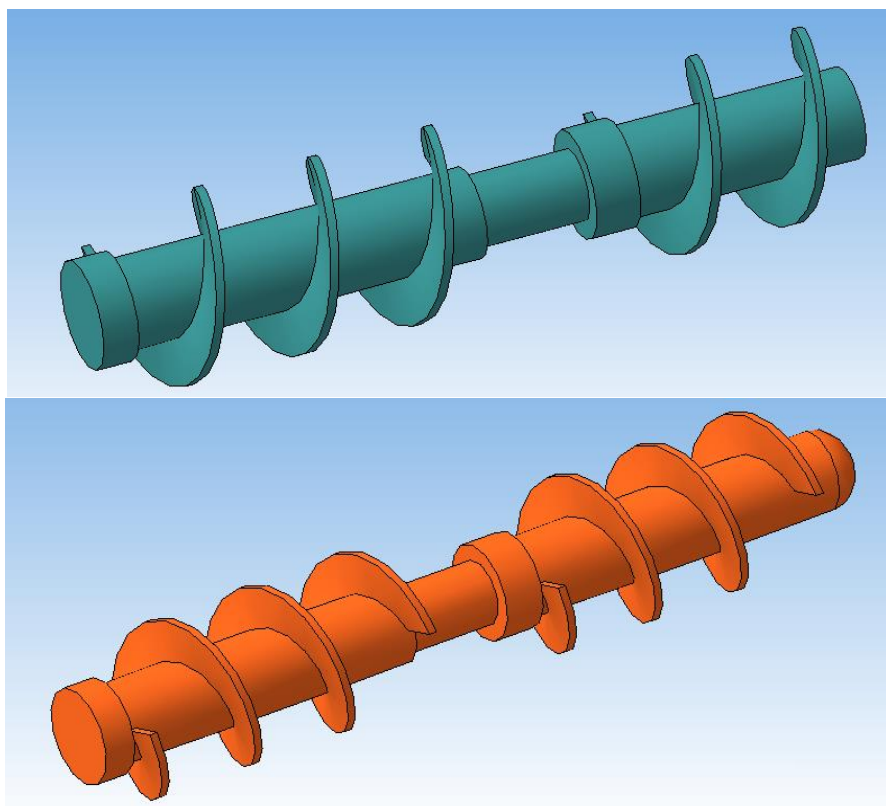


Рисунок 4 – Шнеки спроектированного экструдера

После преодоления перегородки с помощью шнеков глина переходит в вязкое состояние, далее она может быть либо подвергнута вакуумированию для повышения качества конечного продукта, либо, ничему не подвергаясь, выйти через сопло (рисунок 5). При необходимости на сопло устанавливаются формующие насадки различной формы.

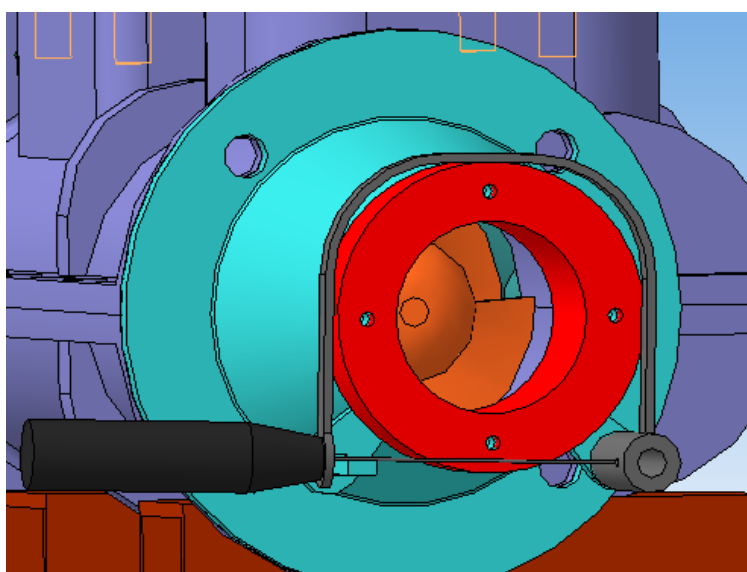


Рисунок 5 – Формующее сопло глиномялки

После того, как были выполнены все детали, входящие в аппарат, была произведена сборка 3D-модели. Неподвижно закрепляем основание корпуса и устанавливаем мотор-редуктор, передаточный и подшипниковый узлы. Для предотвращения попадания грязи в подшипниковые узлы, крепим с помощью винтов крышки. В нижней части корпуса устанавливается слив. На шлицевый конец тихоходного вала устанавливаем втулку, которая передает крутящий момент от вала к ведущему шнеку. Стыкуем основной узел глиномялки с подшипниковым узлом, далее устанавливаются все необходимые детали и элементы крепежа. На удобном расстоянии размещаем столик для приема глины.

Общий вид спроектированной глиномялки представлен на рисунке 6.

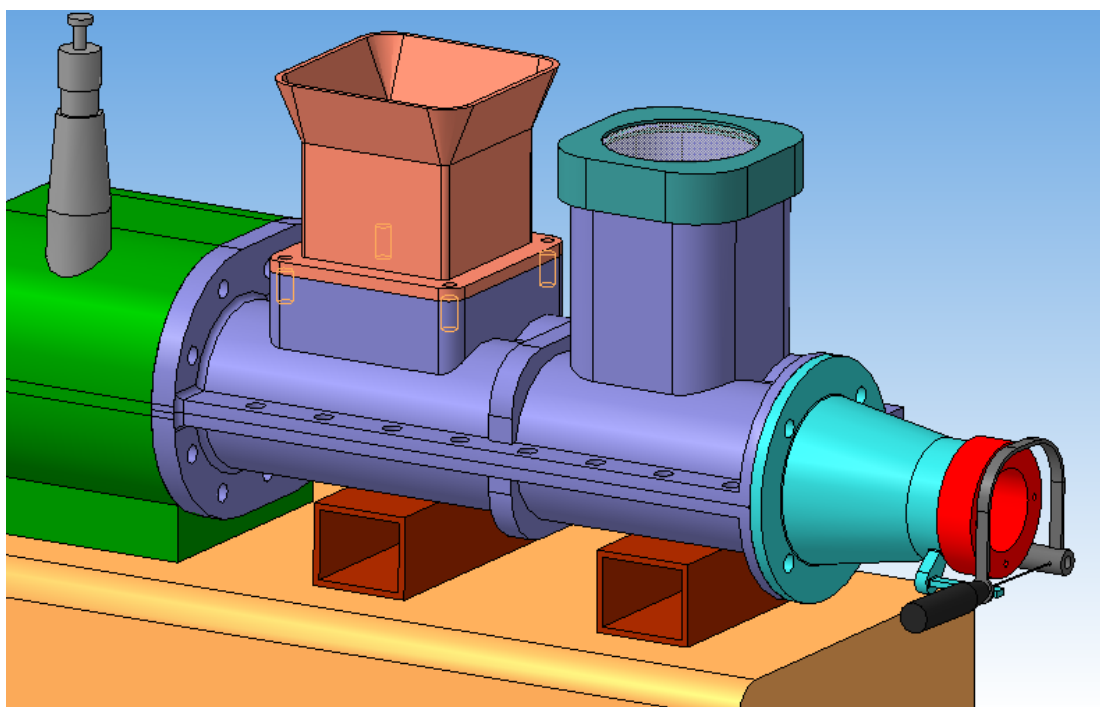


Рисунок 6 – Общий вид спроектированной глиномялки

Выводы

В данной работе выполнено проектирование общего вида, а также отдельных устройств глиномялки, представляющей собой экструдер для переработки глины и придания ей требуемой формы. Модель и расчеты выполнены с применением базового функционала САПР КОМПАС-3D, а также прикладных библиотек машиностроительного профиля. Разработанный экструдер имеет два шнека разносторонней навивки для повышения эффективности переработки. Применение экструдеров подобного типа избавляет от необходимости ручного замеса глины и облегчает ее переработку для повторного использования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Сайт Керамика Гжели / [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://ceramgzhel.ru/Shimpo-NVA-04S?dmode=on>. Дата доступа – 08.11.2015

2 NVA-04S VIDEO.mpg, YouTube / [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=SGVYKQgqISk>. Дата доступа – 08.11.2015