

## Описание проекта «Шнековый транспортер»

Разработчик: ст. гр. 5М-18 Асадчая Анна Дмитриевна  
Руководитель: старший преподаватель Матвеев К.С.

*Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»*

Задача, которая решалась при курсовом проектировании, заключалась в разработке конструкции шнекового транспортера (винтового конвейера), предназначенного для транспортировки измельченного полимерного материала от дробилки ДФК, обеспечивающей крупное дробление (чипсы размером до 100 мм), к дробилке ИУР, обеспечивающей мелкое дробление (дробленка размером до 3 мм). Действующие дробилки установлены на экспериментально-производственном участке по переработке отходов Республиканского инновационного унитарного предприятия «Научно-технологический парк «Витебского государственного технологического университета», который занимается, как разработкой технологий рециклинга отходов, так и переработкой отходов небольшими партиями. В процессе работы необходимо из контейнера, расположенного под дробилкой ДФК, извлечь измельченные чипсы и загрузить их в загрузочный бункер дробилки ИУР. Разработка направлена на улучшение условий труда работающих на участке.

При выполнении курсового проекта были проанализированы конструкции шнековых транспортеров (так же называемых винтовыми конвейерами), используемых в промышленности. При этом определено, что достоинства винтовых конвейеров – компактность и простота конструкции, полная сохранность пылевидного груза, невысокая стоимость, простота ухода и отсутствие наружных движущихся частей; недостатки – большой расход мощности, небольшая длина транспортирования, частичное дробление груза, повышенный износ желоба и винта, что объясняется постоянным перемешиванием груза. Износ особенно интенсивен при транспортировании абразивных грузов [1].

На рисунке 1 приводится внешний вид желобчатого, на рисунке 2 – трубчатого шнекового транспортеров, применяемых для перемещения порошкообразных, зернистых или сыпучих материалов [2].

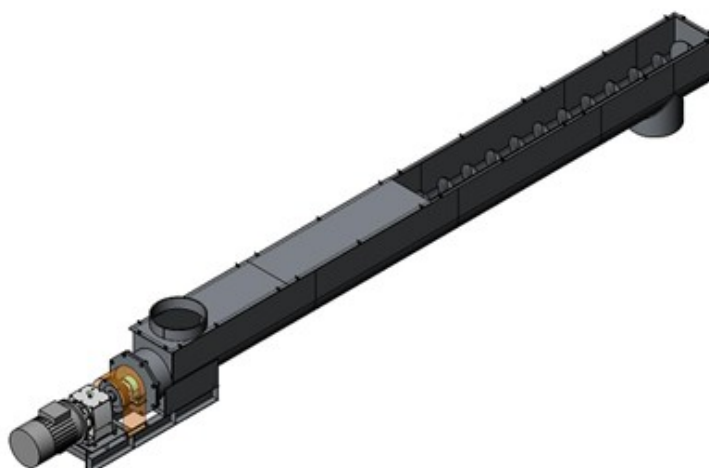


Рисунок 1- Пример конструкций желобчатого шнекового транспортера

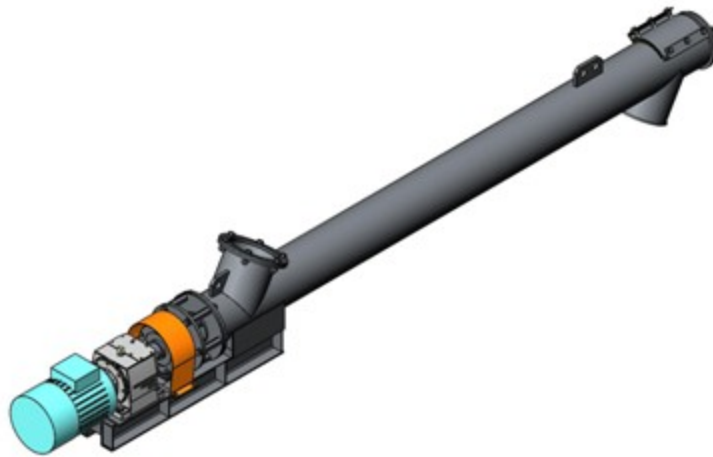


Рисунок 2- Пример конструкций трубчатого шнекового транспортера

Выполненный в курсовом проекте патентный поиск показал, что работы над улучшением конструкций шнековых транспортеров ведутся непрерывно. На рисунке 3 показана конструкция шнекового транспортера, который включает цилиндрический корпус с загрузочным и разгрузочным патрубками и расположенный в корпусе вал с винтом, соединенный с приводом и вибровозбудителем. Вибровозбудители выполнены в виде втулок, которые объединены с опорными узлами, каждый из которых состоит из трех вращающихся опорных роликов. Оси двух опорных роликов установлены неподвижно. Ось третьего опорного ролика установлена с возможностью осевого перемещения и поджата пружиной в сторону втулок в радиальном направлении. Вал с винтом установлен с возможностью осевого перемещения и поджат пружиной в сторону движения материала. Втулки неподвижно закреплены на валу и вращаются между опорными роликами. На поверхности втулок выполнены канавки переменной глубины, увеличивающейся от нуля на цилиндрических участках втулок до максимального значения на их концах в сторону удаления от опорных роликов. Достигается повышение производительности и уменьшение энергоемкости транспортера [3].

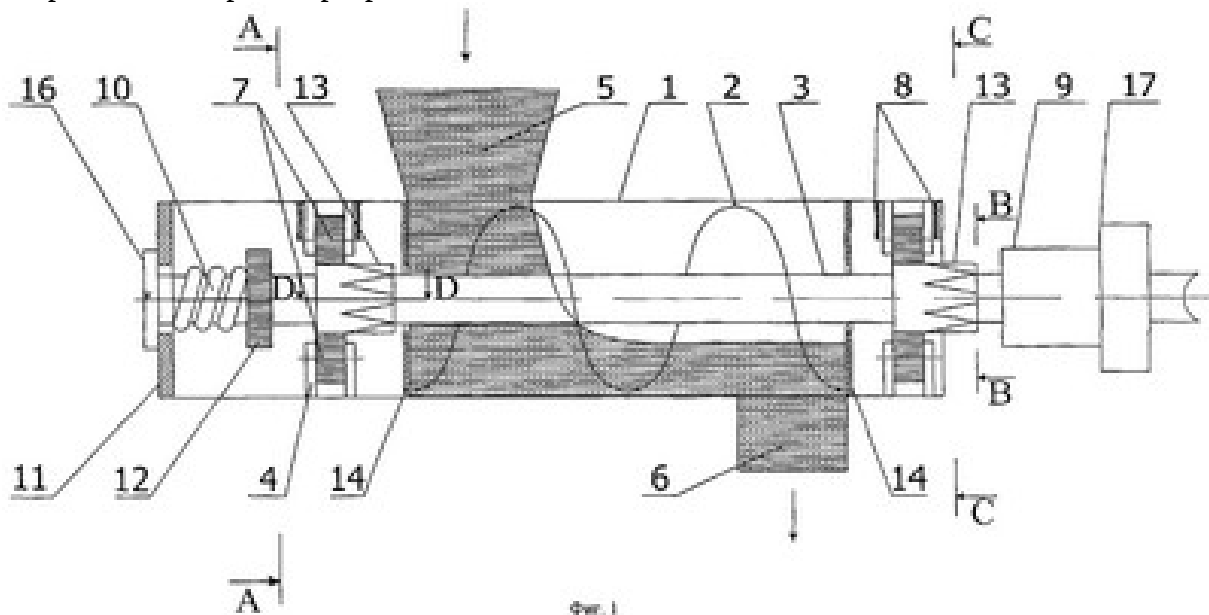


Рисунок 3 – Шнековый транспортер

Наиболее простым и удобным в эксплуатации является шнековый транспортер, внешний вид которого приведен на рисунке 4 с одним винтом 3, свободно (без опор) лежащим в желобе 2, который прикреплен к станине 7 станка. Вращение винту сообщается от привода 6 через муфту 5. Стружка на конвейер поступает через люк 4, сделанный в станине. С конвейера собранная стружка выбрасывается или в сборник 1 (когда станок не обслуживается цеховой системой удаления стружки), или на цеховой конвейер для удаления стружки [4].

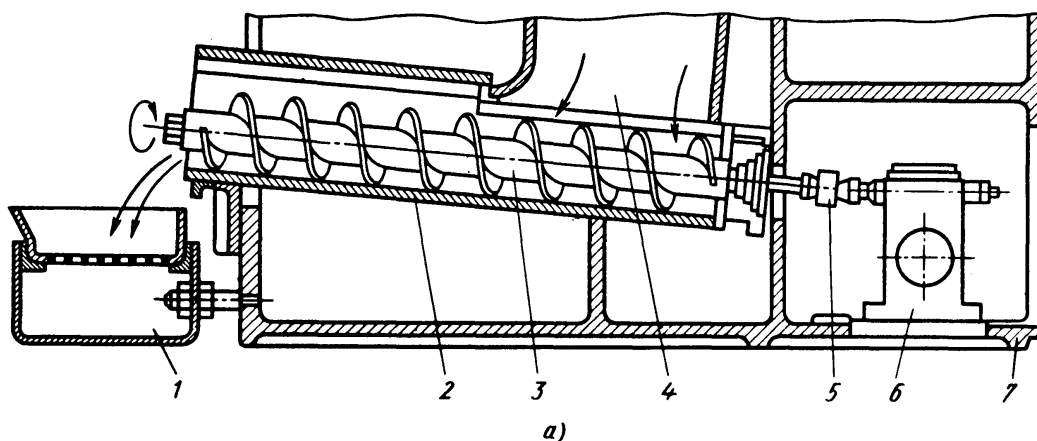
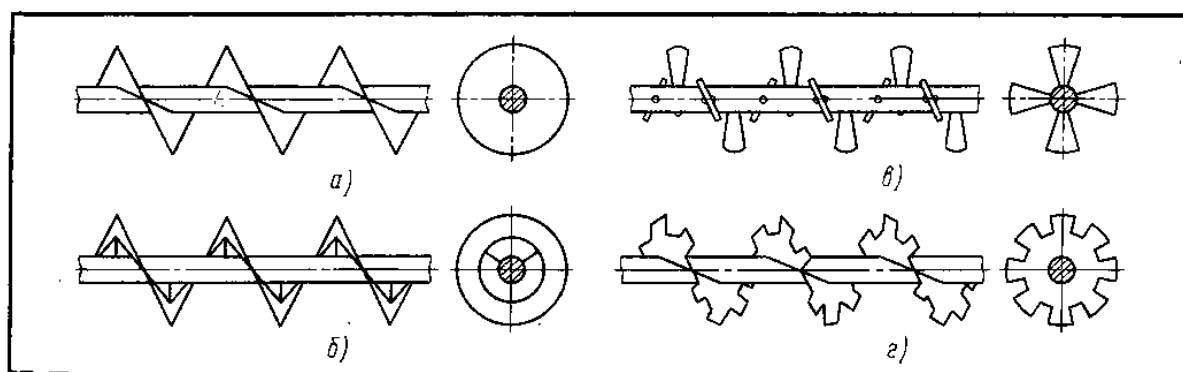


Рисунок 4 – Шнековый транспортер

Перемещение груза по желобу обеспечивается витками вращающегося винта. Витки винта, изготовленные из стального листа толщиной 4-8 мм, приварены к валу.

Винт транспортера выполняют с правым или левым направлением спирали, одно-, двух- или трехзаходным. Поверхность винта может быть сплошной, ленточной или прерывистой в виде отдельных лопастей фасонной формы (рисунок 5). Винт со сплошной поверхностью применяют преимущественно при перемещении сухого мелкозернистого и порошкового насыпного груза, не склонного к слеживанию; с ленточной, лопастной и фасонной – при перемещении слеживающихся грузов. Кроме того, лопастный и фасонный винты используются в тех случаях, когда при перемещении груза должен быть выполнен еще и определенный технологический процесс, например интенсивное перемешивание.



а- полностенный ( со сплошной винтовой поверхностью);  
б- ленточный; в- лопастный; г- фасонный

Рисунок 5 – Винты транспортеров

Витки полностенного и ленточного винта изготавливают штамповкой из стального листа или полосы, а затем приваривают к валу. Спираль ленточного и лопасти лопастного винта укрепляют на стерженьках, пропускаемых через просверленные в валу отверстия.

Вал винта, состоящий для удобства сборки из отдельных секций, может быть сплошным или трубчатым. Трубчатые валы имеют меньшую массу, и их более удобно скреплять между собой с помощью вставляемых по концам коротких соединительных валиков. Вал винта лежит в промежуточные подшипники подвешиваются сверху на укрепленных на желобе поперечных планках. Они должны иметь по возможности малые диаметр и длину приходится, а также надежное уплотнение во избежание загрязнения частицами груза. Нередко это подшипники скольжения, которых вращаются соединительные валики. Смазка к подшипникам подводится по трубкам от пресс-масленок, расположенных сверху на планках. Концевые подшипники укрепляют в торцовых стенках желоба. Один из них делают упорным и устанавливают обычно со стороны, в которую перемещается груз, для восприятия действующей вдоль вала осевой растягивающей силы [5].

Диаметры винтов  $D_v$  горизонтальных и наклонных конвейеров (с углом наклона до  $20^\circ$ ) определяются ГОСТ 2037-75. Величина выбираемого  $D_v$  зависит от размера кусков при транспортировании однородного по хрупкости кусков груза и в 4 раза и более больше максимального размера кусков при транспортировании несортированного груза.

Ряды диаметра винтов следующие: 100; 125; 150; 200; 300; 400; 500; 600. Диаметр вала винта принимается  $d_v \approx 0,35-0,10D_v$ , где  $D_v$ - диаметр винта, мм.

Шаг винта принимается  $t_v = 0,8D_v$ . Частота вращения винта зависит от вида транспортируемого груза и диаметра винта. Максимальная частота вращения винта определяется по приближенным соотношениям: для легких неабразивных материалов  $n = 60/D_v$ ; для тяжелых неабразивных материалов  $n = 45/D_v$  и для тяжелых абразивных материалов  $n = 30/D_v$ [6].

На основе приведенной конструкции была выполнена разработка. Внешний вид разработанной конструкции шнекового транспортера показан на рисунке 6. Конструкция поясняется схемой, изображенной на рисунке 7.

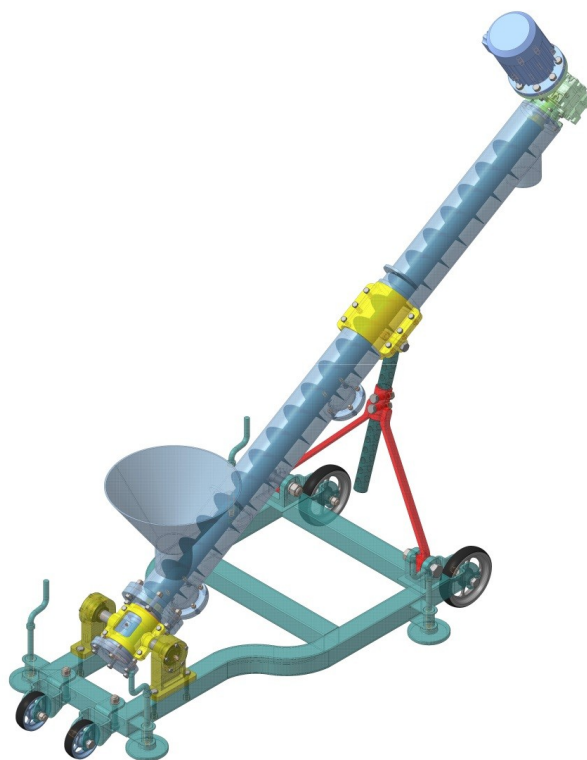


Рисунок 6 – Конструкция шнекового транспортера

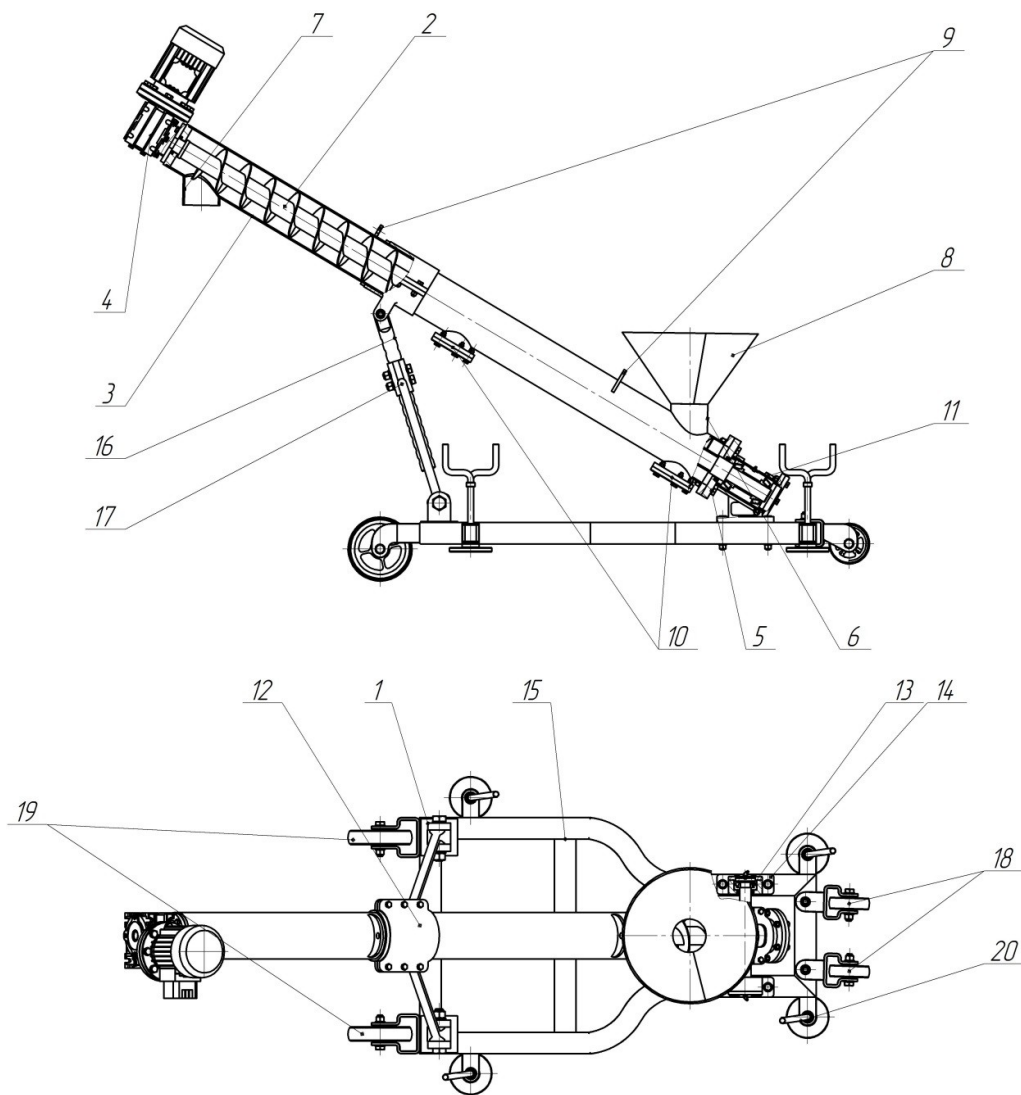


Рисунок 7 - Схема шнекового транспортера

К главным конструктивным узлам (деталям), составляющим основу всего транспортёра, который представлен на рисунке 5, относятся станина 1, шнек 2, корпус шнека 3, мотор-редуктор 4. Мотор-редуктор закреплён в верхней части корпуса шнека 3 и напрямую соединён со шнеком транспортёра 2. Шнек размещён в корпусе 3, опираясь на подшипниковый узел 5. В корпусе шнека имеются загрузочный и выгрузочный патрубки 6 и 7 соответственно. Для удобства загрузки к загрузочному патрубку 6 приварена воронка 8. Для удобства транспортировки в корпусе имеются два уха 9. Также имеются дополнительные патрубки 10 для чистки внутренней полости корпуса. Непосредственно сам корпус шнека закреплён в чашах нижней и верхней опор 11 и 12 соответственно. Нижняя опора 11 установлена на подшипниках 13, размещённых в двух стойках 14. Стойки 14 размещены на раме 15, которая является каркасом всей конструкции. Верхняя опора 12 соединена со штангой 16 и фиксатором 17. Угол подъёма транспортёра регулируется штангой 16 и фиксатором 17. Рама 15 установлена на колёса задние 18 и колёса передние 19 для перемещения всей установки. Когда установку требуется зафиксировать в конкретной точке, используется четыре подъёмника 20 размещённых по четырём углам рамы.

Работа шнекового транспортера осуществляется следующим образом. При включении мотор-редуктора 4, крутящий момент передается шнеку 2 транспортера и он начинает вращаться. В это время в загрузочный бункер 8 засыпается полимер крупного дробления «чипсы». Они захватываются витками шнека и перемещаются вверх по спирали. Дойдя до выгрузочного желоба 7 «чипсы» высыплются.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Характеристика винтового конвейера:[Электронный ресурс]: Режим доступа :<http://www.findpatent.ru/patent/231/2312807.html>. Дата доступа : 25.06.2013.
- 2 Характеристика шнекового конвейера:[Электронный ресурс]: Режим доступа :<http://www.oriond.ru/transporter-shnekovyy-konveyer>. Дата доступа: 26.06.2013.
- 3 Власов С.В. Транспортные и грузочные устройства и робототехника/ С.В.Власов, Б.М. Позднеев, Б.И. Черпаков. – М.: Машиностроение, 1988. – 144 с.: ил.
- 4 Евневич А. В. Групповые и транспортирующие машины на заводах строительных материалов/ А. В. Евневич. – М.: Машиностроение, 1968. – 350 с.:ил.
- 5 Спиваковский А. О. Транспортирующие машины/ А. О. Спиваковский, В. К. Дьячков. – М.: Машиностроение, 1983. – 487с.:ил.
- 6 Волков Р. А., Гнутов В. К. Конвейеры/ Р. А. Волков, А. Н. Гнутов, В. К. Дьячков. – Л.: Машиностроение, 1984. – 367с.:ил.
- 7 Расчет производительности винтового конвейера :[Электронный ресурс]: Режим доступа :[http://konveieri.ru/konveyer\\_vintovoy](http://konveieri.ru/konveyer_vintovoy). Дата доступа:28.07.2013.