

УДК 622.232.72

## **СОЗДАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ГРАФИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОЧИСТНОГО КОМБАЙНА**

Шевченко И.С., студент гр. ГЭс-181, II курс; Хорешок А.А., д.т.н., профессор

Научный руководитель: Ермаков А.Н., к.т.н., старший научный сотрудник каф. ГМиК

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева г. Кемерово

На кафедре горных машин и комплексов Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева ведется разработка имитационных моделей работы очистных и проходческих комбайнов [1-3]. В рамках разрабатываемых моделей предполагается создание графических динамических моделей, отражающих размеры узлов и деталей комбайнов, а также их положение в горных выработках. В данной работе для решения поставленной задачи было решено применить средства Autodesk AutoCAD для создания динамических блоков с геометрическими параметрами очистных комбайнов.

На первом этапе необходимо определить основные параметры очистного комбайна, которые будут участвовать в настройке параметров динамического блока [4]. Для полноценной работы с блоком нужно создать таблицу, она будет отображать параметры и заданные им значения, которые представляют из себя атрибуты, связанные с размерными зависимостями.

**Таблица 1. Параметры очистного комбайна**

Параметр	Значение
Диаметр исполнительного органа	D
Ширина исполнительного органа	Z
Высота по корпусу	H
Ширина по корпусу	B
Длина по корпусу	L
Длина между осями поворотных редукторов	L1
Макс. угол поворота редукторов	$\alpha_1$
Макс. угол поворота поршня редуктора	$\alpha_2$
Длина хода поршня редуктора	F
Высота захватных лыж	N
Ширина захвата	G
Длина захвата	C

Создание модели начинается с создания её основных элементов: шнека, поршней редуктора, лыж, поворотного редуктора и корпуса (рисунок 1) [5-6].

Для отображения ширины, необходимо отрисовать вид сверху, он также будет участвовать во вхождении блока.

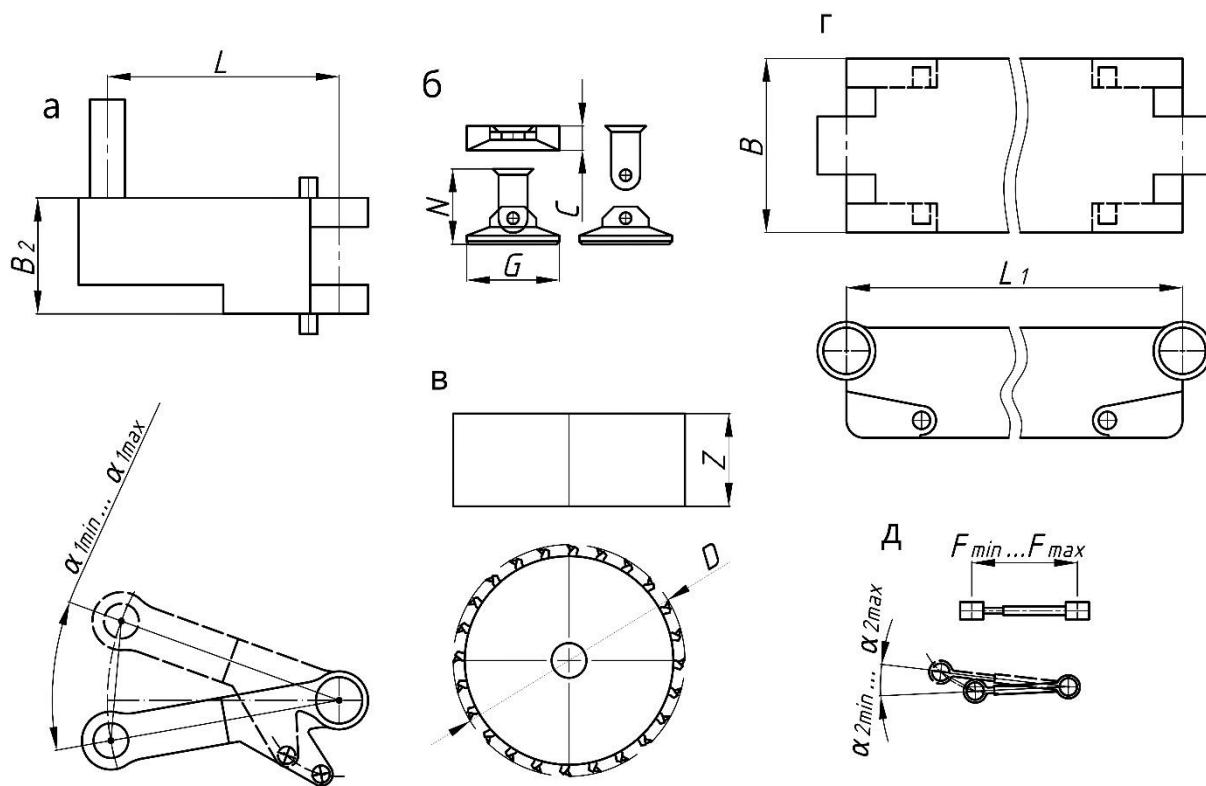


Рисунок 1 – Составные элементы модели очистного комбайна: а –pivotный редуктор, б – лыжи, в – шнек, г – корпус, д – гидроцилиндр поворотного редуктора.

Размеры и форма элементов не играют важной роли, так как все параметры будут занесены в таблицу блока и в последствии могут изменяться в зависимости от настроек блока.

Шнек – исполнительный орган комбайна с резцами, расположенными по спирали. Он закреплен на оси поворотного редуктора, и может вращаться вокруг этой оси. Для его отрисовки будет уместно воспользоваться функцией создания кругового массива. При преобразовании в блок модель шнека стоит упростить для облегчения его настройки.

Гидравлический цилиндр состоит из гильзы, штока, передней проушины (головки штока) и задней проушины.

Поршень имеет две точки крепления. Задняя проушина поршня жестко закреплена в корпусе, передняя проушина закреплена на оси поворотного редуктора, что при изменении хода поршня влечёт изменение угла поворота рукояти.

Поворотный редуктор – продолжение редуктора и имеет крепление именно с ним, но в данной модели он закреплен на корпусе для простоты визуализации.

Поворотный редуктор имеет 3 точки крепления: с поршнем, корпусом и шнеком.

Корпус – неподвижный в данной модели элемент комбайна. Он имеет по 2 точки крепления с каждой стороны: с поршнем и поворотным редуктором.

Так как корпус является основным и неподвижным элементом, необходимо закрепить его в точке центра масс, размеры по корпусу будут связаны с этой точкой.

Захватные лыжи комбайна соединены с тяговой системой скребкового конвейера. Лыжи подвижны в оси соединения захвата, благодаря этому, движение комбайна по конвейеру становится более плавным [7]. Система корпус-поршень-поворотный редуктор имеет 3 точки связей и одну степень свободы (рисунок 2). Для сборки модели нужно соединить все элементы совмещая оси элементов, это достаточно сделать один раз, а затем отразить зеркально так как очистной комбайн симметричен.

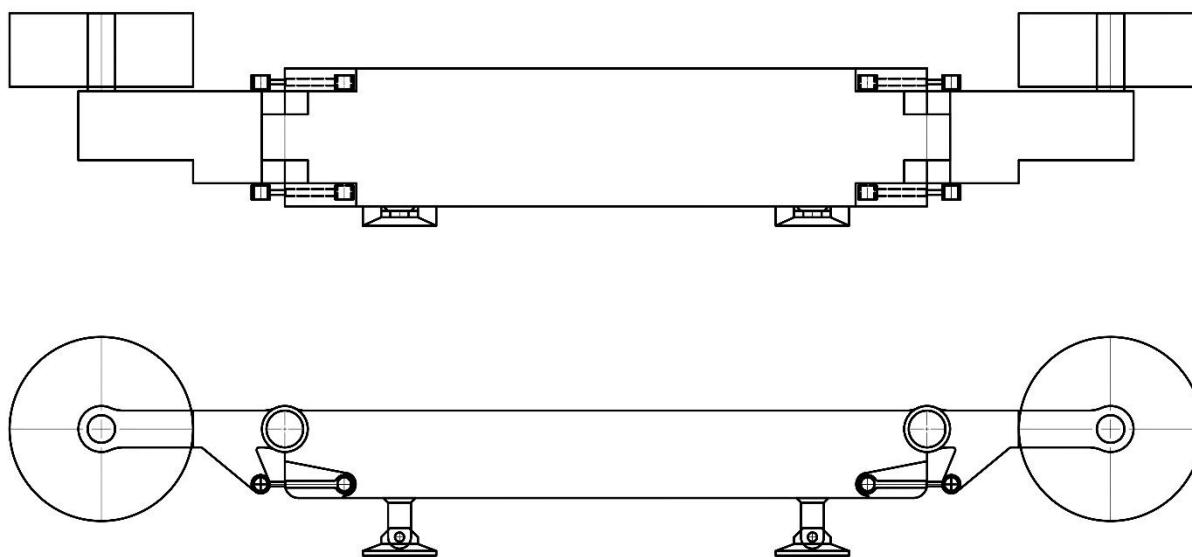


Рисунок 2 – Полностью готовая модель.

Создав блок необходимо наложить геометрические зависимости на каждый элемент отдельно, а затем на связи между точками осей. Как на виде сверху, так и сбоку.

После нужно наложить размерные зависимости на все элементы. Системе корпус-поршень-поворотный редуктор следует уделить особое внимание, так как положение этих элементов зависит друг от друга (рисунок 3).

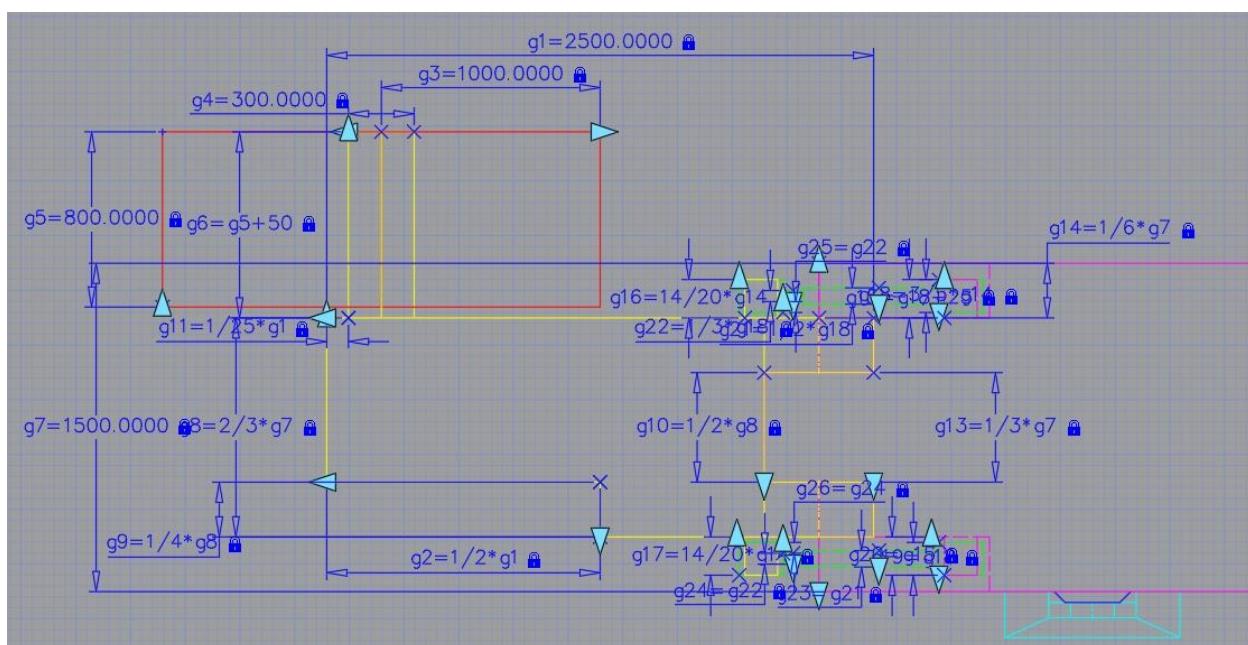


Рисунок 3 – размерные зависимости блока.

Таким образом, средствами Autodesk AutoCAD разработана динамическая графическая модель очистного комбайна, позволяющая визуализировать представление параметров очистного комбайна, а также его расположение в забое. В дальнейшем планируется подключение базы данных по применяемым на шахтах Кузбасса очистным комбайнам и подготовка компьютерной программы объединяющей сведения по оборудованию очистных забоев.

### Список литературы:

1. Аксенов В.В., Хорешок А.А., Ананьев К.А., Ермаков А.Н. Обзор и анализ методик определения параметров резцовых исполнительных органов / Сборник трудов XVI Международной научно-практической конференции «Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности». - Кемерово, 2014. - С. 92-94.
2. Аксенов В.В., Хорешок А.А., Ананьев К.А., Ермаков А.Н. Оценка возможности применения методов имитационного моделирования для определения параметров контурных исполнительных органов геохода//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). -2016. -№ 2. -С. 145-152.
3. Пат. 2455486 РФ: МПК E 21 C 25/18, E 21 C 27/24 (2006.01). Исполнительный орган проходческого комбайна / Маметьев Л.Е, Хорешок А.А., Борисов А.Ю., Кузнецов В.В., Мухортиков С.Г.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО "Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева" (КузГТУ). - № 2010141881/03; заявл. 12.10.2010; опубл. 10.07.2012, Бюл. № 19. - 14 с.

4. Кириллова Т.И., Поротникова С.А. Компьютерная графика AutoCAD 2013,2014. — Издательство Уральского университета, 2016. — 158 с.
5. Очистные комбайны: Справочник / Под общей ред. В.И. Морозова. — М.: изд. Московского государственного горного университета, 2006. — 650 с.
6. Проектирование горных машин и комплексов: Учебник для вузов / Малеев Г.В., Гуляев В.Г., Бойко Н.Г., —М.: Недра, 1988. — 368с.
7. Гепатов В.Н, Гудилин Н.С., Чугуев Л.И. Горные и транспортные машины и комплексы: Учеб. для вузов. —М.: Недра, 1991. —304 с.