

**И. В. Лесковец, канд. техн. наук, доц.**

ГУ ВПО «БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

## **СТРУКТУРА И ВЗАИМОСВЯЗИ В САПР БУЛЬДОЗЕРА**

В статье изложены основы разработки системы автоматизированного проектирования гусеничных бульдозеров на основании системного подхода с учетом параметров систем и механизмов машины, которые оказывают существенное влияние на выходные характеристики бульдозера.

Системы автоматизированного проектирования, основанные на моделировании агрегатов и механизмов машин, позволяют выбрать основные параметры исследуемых машин на основании анализа процессов, происходящих при взаимодействии элементов этих машин с целью выявления оптимальных сочетаний параметров для различных условий работы. Новые конструктивные решения, появление новых материалов, повышение точности оборудования, современные технологические процессы и цепочки требуют новых подходов, постановки новых задач, современных методов решений. Новые методы проектирования и производства позволяют производить все более совершенную технику с одной стороны, а с другой стороны новые машины требуют для своего производства все более высоких затрат. Складывающаяся ситуация требует от конструкторов, разрабатывающих конечную продукцию более взвешенных подходов и учета большего количества параметров при проектировании техники.

Если говорить о методике разработки САПР бульдозеров, задачей является создание методов моделирования машины как совокупности систем ДВИГАТЕЛЬ – ТРАНСМИССИЯ – ДВИЖИТЕЛЬ – РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ – ВНЕШНЯЯ СРЕДА – ОПЕРАТОР. Ряд работ автора [1–6] посвящен анализу этих систем, разработке их моделей. В данной работе все эти системы объединены в единое целое и выявлены характеристики, которые будет возможно подвергнуть анализу с целью получения наиболее оптимальных параметров машины.

Результатом проведенной работы является возможность на стадии проектирования машины, в зависимости от значений параметров различных систем определять характеристики выходных показателей агрегатов и систем машины в целом.

Основные показатели, анализ которых возможен при использовании САПР, представлены в табл. 1.

Табл. 1. Входные и выходные показатели систем бульдозера

Наименование показателя	Система в которой показатель используется в качестве	
	центрального выходного параметра	центрального входного параметра
Крутящий момент на коленчатом валу	ДВС	ГДТ, сцепление
Угловое ускорение, скорость и угол поворота коленчатого вала	ДВС	ГДТ, сцепление
Момент на насосном валу	ГДТ	ДВС, ГДТ
Угловое ускорение, скорость и угол поворота насосного вала	ГДТ	ДВС, ГДТ
Момент на первичном валу	сцепление	ДВС, сцепление
Угловое ускорение, скорость и угол поворота первичного вала	сцепление	ДВС, сцепление
Момент на турбинном валу	ГДТ	трансмиссия
Угловое ускорение, скорость и угол поворота турбинного вала	ГДТ	трансмиссия
Момент на первичном валу КП	трансмиссия	ГДТ, сцепление
Угловое ускорение, скорость, угол поворота первичного вала КП	трансмиссия	ГДТ, сцепление
Момент на ведущем колесе гусеничного движителя	трансмиссия	гусеничный движитель
Угловое ускорение, скорость, угол поворота ведущего колеса гусеничного движителя	трансмиссия	гусеничный движитель
Угловые и линейные ускорения, скорости и перемещения трака	рассматриваемый трак	соседние траки, колеса движителя
Линейные ускорения, скорости и перемещения опорных и поддерживающих колес подвесок	колеса подвесок	рама машины
Параметры грунта	грунт	рабочее оборудование
Угловые и линейные ускорения, скорости и перемещения рамы машины	гусеничный движитель	рабочее оборудование
Усилия на рабочем оборудовании	рабочее оборудование	рама машины

Схема обмена данными

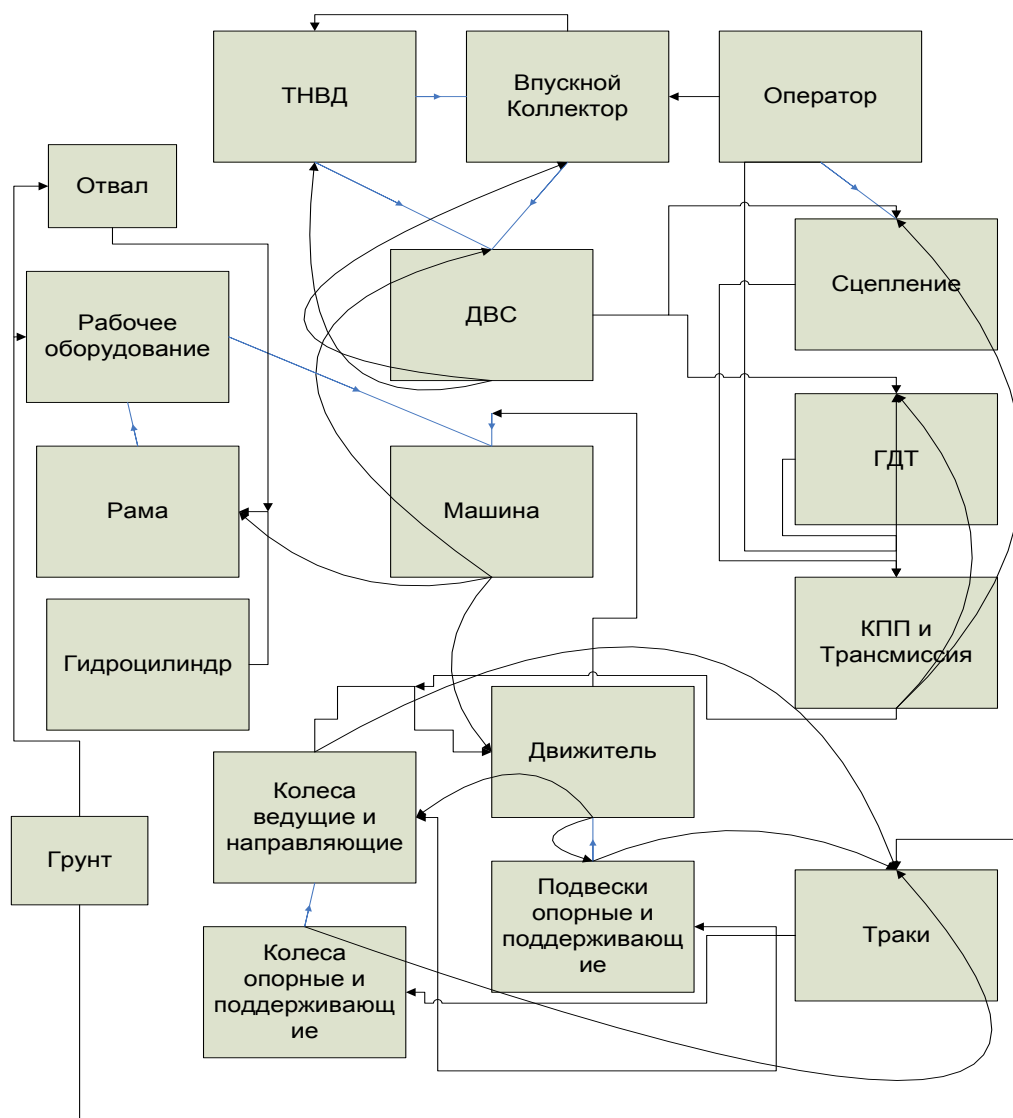


Рис. 1. Схема обмена данными между модулями САПР

Таким образом, появляется возможность определения на стадии проектирования основных параметров машины, отвечающих заданным условиям варьируя более чем 50 параметрами систем, оказывающих наиболее существенное влияние на выходные характеристики бульдозеров.

Важное значение имеют не только данные, но и организация их обмена между модулями САПР. На рисунке представлена схема обмена данными, которая обеспечивает эффективную работу САПР бульдозера с помощью организации хранения данных, методов чтения и размещения в памяти.

Исследования различных авторов, в различных областях науки, проводимые в последнее время, показывают, что на данном этапе развития науки недостаточно просто разработки математических моделей. Необходима адаптация этих моделей к конкретным условиям соответствующих

производств и даже к конкретно решаемым задачам. Многие авторы указывают, что наряду с разработкой математических моделей, необходима алгоритмизация, проведение работ по системному объединению исходных данных и решающих модулей. Самые современные разработки отражают возможное поведение систем на экране компьютера, т.е. обеспечивают имитацию работы исследуемых систем с целью выявления возможных вариантов развития событий в реальном мире на основе моделирования поведения системы.

Такое состояние характерно для систем и механизмов, где воздействия оказывают многие факторы, что присутствует при работе всех землеройно-транспортных машин, в том числе и бульдозеров.

Представленная схема позволяет разработать САПР бульдозера, предназначенную для выбора основных параметров систем, оказывающих существенное влияние на его работу. В процессе создания общей модели бульдозера и работы с ней САПР позволяет проанализировать работоспособность систем отдельно, выявить параметры, указывающие существенное влияние на выходные характеристики каждой системы, и впоследствии машины в целом.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Лесковец, И. В.** Математическая модель гусеничного движителя СДМ / И. В. Лесковец // Вестн. МГТУ. – 2003. – № 2.
2. **Лесковец, И.В.** Определение параметров гусеничного движителя машин для земляных работ / И. В. Лесковец // Вестн. МГТУ. – 2005. – № 2.
3. **Лесковец, И.В.** Параметры элементов имитационной модели гусеничного движителя / И. В. Лесковец // Вестн. БрГТУ сер. Машиностроение. – 2006.– № 4 (40). – С. 58–63 .
4. **Лесковец, И.В.** Методы моделирования гусеничных машин / И. В. Лесковец, В. В. Береснев // Вестн. Белорус.– Рос. ун-та.– 2007. – № 1(14).–С. 26–32
5. **Лесковец, И. В.** Структура имитационной модели гусеничного движителя / И. В. Лесковец // Вестн. ПГУ сер. В Прикладные науки. Машиноведение. – 2007. – № 4 – С. 57–60.
6. **Лесковец, И. В.** Структура имитационной модели рабочего оборудования бульдозера / И. В. Лесковец, О. В. Леоненко // Вестн. БрГТУ сер. Машиностроение. – 2008. – № 4 (52). – С. 64–67.