

УДК 621.875

С.Е.Марченко (6 курс, каф. ТТС), Д.Е.Бортяков, к.т.н., доц.

МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ ПОДЪЕМА ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ КРАНОВ.

Основные задачи автоматизации проектирования — повышение качества, снижение материальных затрат, сокращение сроков проектирования и повышение производительности труда проектировщиков.

Целью данной работы является разработка методики автоматизированного проектирования механизмов подъема грузоподъемных кранов. Для этого был произведен анализ всех возможных вариантов механизмов подъема по конструктивным особенностям и по типам используемых полиспастов. Данный анализ показал многовариантность схем механизмов подъема. Например, на крюковых кранах используются простые лебедки, т.е. имеющие по одному барабана, редуктору и двигателю. В зависимости от типа и назначения крана, сочетание 'редуктор-двигатель-барабан' может быть различным, вплоть до грейферных лебедок, имеющих по два двигателя, редуктора и барабана. Наиболее часто используемые типы полиспастов, это одинарные и двоянные, реже счетверенные.

Далее был произведен анализ всех возможных вариантов механизмов подъема по основным параметрам: грузоподъемности; высоте и скорости подъема. Данный анализ позволил условно разбить лебедки на несколько схожих групп, это лебедки общего назначения, грузоподъемностью до 5 тонн. Потом идут группы лебедок от 5 до 40 тонн, от 40 до 80 тонн. И грузоподъемность свыше 80 тонн, это лебедки специального назначения. Если имеется крюковая подвеска, то грузоподъемность должна быть на 5% больше веса поднимаемого груза. С увеличением грузоподъемности, имеет место тенденция к уменьшению скорости подъема груза, высоты подъема груза и повышение сложности конструкции механизма подъема.

Далее был проведен анализ всех существующих методик расчета и проектирования механизмов подъема. На основании этого был составлен общий алгоритм расчета и проектирования механизма подъема. Также была составлена программа расчета механизма подъема по данной методике с использованием программного пакета Microsoft Visual Basic 6.0, встроенным в пакет Microsoft Excel 2000. На рис. 1 представлена обобщенная схема алгоритма расчета механизма подъема.

В этой программе созданы и используются открытые базы данных по элементам, используемых в механизмах подъема, это:

- база данных стальных грузоподъемных канатов;
- база данных электродвигателей;
- база данных тормозов;
- база данных крановых редукторов.

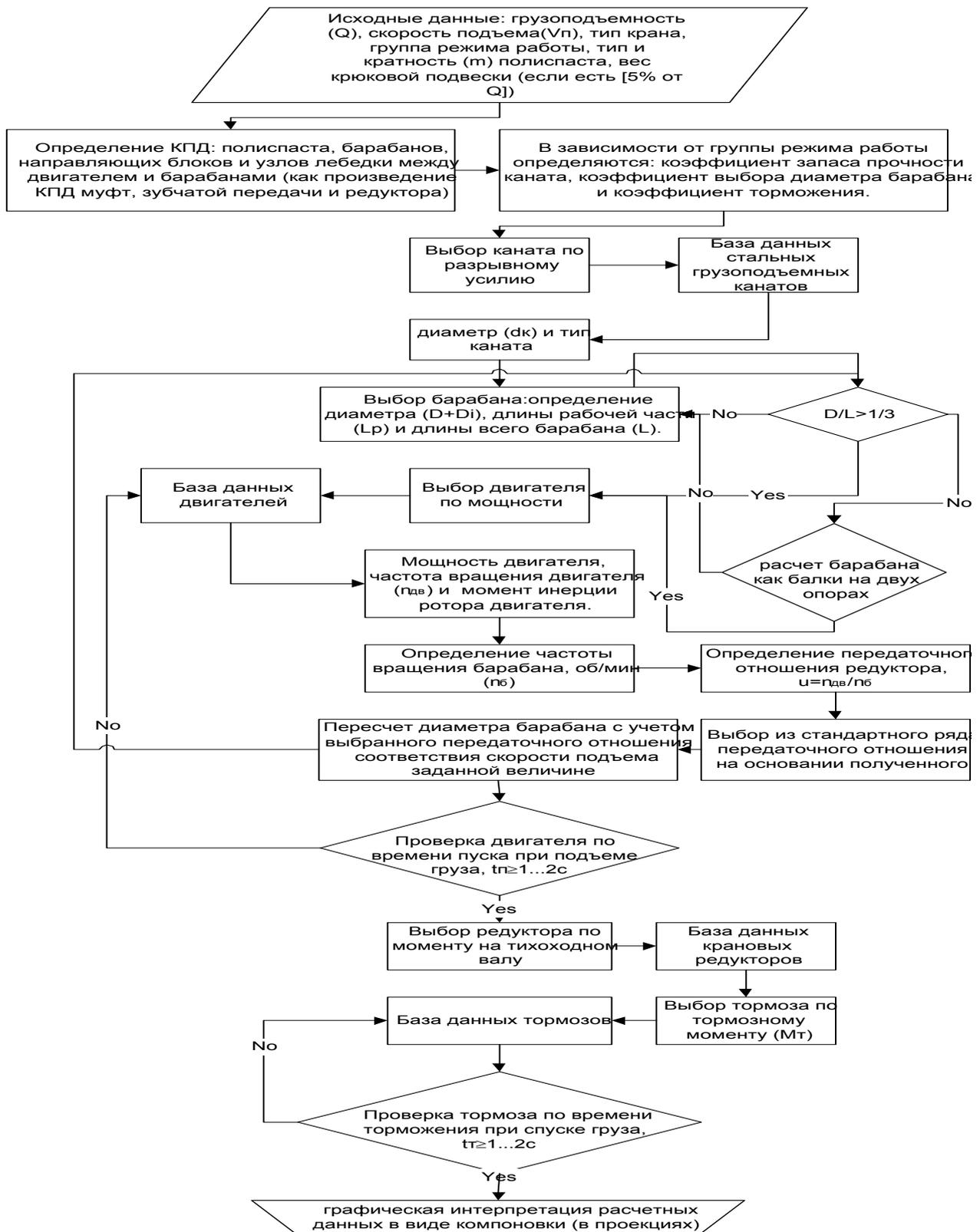


Рис. 1. Обобщенная схема алгоритма расчета механизма подъема. $T < T_b$

Открытая база данных позволяет пользователю добавлять новые элементы и исключать морально устаревшие и неиспользуемые элементы.

При пользовании данной методикой, предпочтение отдается методу последовательного исследования множеств (структурно-схемная оптимизация). Вначале, на основе имеющегося

опыта, отбирают ограниченное число перспективных структур объекта, каждая из которых может быть описана своей совокупностью параметров. Далее последовательно исследуют множество вариантов, реализующих данную структуру. Наконец, полученные оптимальные варианты сравнивают между собой и из них выбирают наилучший, принимая его за окончательное (оптимальное) решение задачи.

Для работы с программой в исходном состоянии надо иметь базовый объект, пользователь в диалоговом режиме с дисплея ЭВМ вводит необходимые для начала проектирования параметры (высота подъема крюка; грузоподъемность крана; скорость подъема; режим работы крана; ПВ [%]; тип и кратность полиспаста), на выходе получает рассчитанный объект с подобранными составляющими (тип и диаметр каната, длина и диаметр барабана, тип двигателя, редуктор, тормоз), и поверочными расчетами (проверка двигателя по времени пуска при подъеме груза и проверка тормоза по времени торможения при спуске груза).

Таким образом, можно, варьируя исходными параметрами, за считанные минуты несколько раз решить такую сложную задачу, как выбор механизма подъема грузоподъемного крана, что значительно экономит время и снижает материальные затраты. Это позволяет быстро и наглядно сравнить расчетные параметры нескольких механизмов подъема.