



Рисунок 1 – Результаты исследований скорости шифрования и дешифрования
 а) – шифрование 16 байт данных; б) – дешифрование 16 байт данных;
 в) – шифрование 8 кбайт данных; г) – дешифрование 8 кбайт данных

Как видно из результатов исследования самым быстрым криптографическим алгоритмом из рассмотренных является DES, но в то же время DES имеет наименьшую криптостойкость. Самым медленным является RSA, так как в его алгоритме происходит оперирование большими числами.

©ПГУ

АЛГОРИТМ СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

М. В. ДЕКАНОВА

The mathematical model and algorithms of the solution of an objective is offered. Functional and information models of the solution of a problem of drawing up of the schedule of studies are developed

Ключевые слова: расписание, гиперграф, алгоритм, паросочетание

Для решения многих прикладных задач не разработаны точные алгоритмы, позволяющие получить их оптимальное решение. На практике для решения таких задач используют эвристические алгоритмы [1, с. 23].

Одной из задач, имеющих большое прикладное значение, для решения которых используется эвристический алгоритм, является задача составления расписания учебных занятий для ВУЗа.

С 60-х годов двадцатого века в университетах пытались решить задачу автоматического составления расписания. Эта задача ставилась как оптимизационная [2, с. 56]. Но после многочисленных неудачных попыток можно сказать, что задача автоматизации работы расписаний до сих пор не реализована. В связи с этим данная работа является актуальной и требующей решения.

Предложена математическая модель и алгоритмы решения поставленной задачи, которые позволяют в отличие от аналогов учитывать следующие ограничения и критерии оптимизации:

1. Для каждой группы может проводиться не более одного занятия (таким образом, если два занятия проводятся с одной и той же группой студентов, то они должны быть назначены на различные интервалы времени).

2. Любой преподаватель может вести не более одного занятия (таким образом, если два занятия проводятся одним преподавателем, то они должны быть назначены на различные интервалы времени).

3. В любой аудитории не может проходить более одного занятия (таким образом, если два занятия проводятся в одной и той же аудитории, то они должны быть назначены на различные интервалы времени).

4. Общее число всех видов занятий не должно превышать имеющийся в вузе аудиторный фонд.

5. Возможность проводить некоторые занятия непосредственно одно за другим (например, лабораторные занятия, требующие две последовательные пары).
6. Возможность проводить какие-либо занятия в разные дни (например, три занятия по высшей математике не должны проводиться в один день с одной группой учащихся).
7. Равномерность распределения занятий по количеству «пар» в день.
8. Минимизация количества дней, занятых учебной нагрузкой для преподавателей, с учетом ограничения количества «пар» в день.

Для реализации предложенной математической модели и алгоритмов решения задачи составления расписания учебных занятий разработаны функциональная и информационная модели. Функциональная модель системы основана на методологиях IDEF0, IDEF3. Выделены функции системы. Информационная модель системы основана на методологии IDEF1X. Выделены основные сущности, описаны атрибуты.

Литература

1. Ерунов В.П. Формирование оптимального расписания учебных занятий в вузе / В.П. Ерунов, И. И. Морковин // Вестник Оренбургского государственного университета 2001. №3. – С. 55-63.
2. Клеванский Н.Н. К вопросу о задаче формирования расписания занятий вуза / Н.Н. Клеванский, А. А. Пузанов, С. А. Костин // Моделирование и управление в сложных системах: сб. науч. ст. Саратов: СГТУ. – 2004. – С. 20-28.

©БРУ

СОЗДАНИЕ МОДЕРНИЗИРОВАННОГО ПРИВОДА ШЛАГБАУМА НА ОСНОВЕ ЧЕРВЯЧНОЙ ПЕРЕДАЧИ КАЧЕНИЯ

Ю. К. ДОБРОВОЛЬСКИЙ, Н. И. РОГАЧЕВСКИЙ

The gate apparatus on the basis of energy-efficient rolling worm gear has been created. In this gear worm threads roll on outer races of rolling contact bearing, fixed on pins, rigidly fixed on pitch circle on the wheel. For scientifically grounded approach to design of such gate apparatus, techniques, algorithm and software for study of changes of kinematic and power parameters of the gate apparatus within one operation cycle have been developed

Ключевые слова: привод, передача, качение, шлагбаум, энергосбережение

Шлагбаумы являются распространенными устройствами для ограничения проезда и управления потоками автотранспорта. В Республике Беларусь они выпускаются в недостаточном количестве, поэтому их закупают у зарубежных производителей.

Передаточными механизмами приводов шлагбаумов обычно служат двухступенчатые червячные редукторы, обладающие низким КПД (до 50%). Анализ работы зарубежных аналогов показал, что движение стрелы происходит с постоянной скоростью, что вызывает значительные динамические нагрузки в начале и в конце рабочего хода, на преодоление которых также расходуется значительная энергия. Таким образом, создание и исследование энергосберегающего шлагбаума является актуальным, оно способствует импортозамещению зарубежных шлагбаумов, что также актуально.

Испытывается ранее нами созданный шлагбаум с приводом, имеющим характеристики западных и отечественных аналогов, но с мощностью двигателя (120 Вт) в 2 раза меньшей. Это стало возможным благодаря замене традиционного двухступенчатого червячного редуктора на ремennую и оригинальную открытую червячную передачу качения, которые имеют передаточные числа соответственно 3 и 40. В конструкцию привода введены кулиса и кулисный камень, позволившие значительно распределить угловые скорости в начале и в конце рабочего хода стрелы, а значит – снизить динамические нагрузки и потери энергии на их преодоление. В червячной передаче качения витки червяка перекачиваются по вращающимся наружным кольцам подшипников качения, закрепленных на пальцах, жестко установленных по делительной окружности на диске (колесе). Кулисный камень (подшипник) тоже перекачивается по прямолинейной направляющей поверхности кулисы. То есть, скольжение в кинематических парах аналогов заменили перекачиванием звеньев отмеченных выше передач, что уменьшило потери в приводе с 50 до 6%.

На основе результатов исследований функций (на угле от 0 до 90° поворота стрелы шлагбаума) угловой скорости, центробежной, вращательной, равнодействующей сил инерции, главного момента сил инерции, горизонтальной и вертикальной реакций на выходной вал привода, суммарных передаваемых валом момента и мощности скорректирована рабочая документация указанного привода шлагбаума. С целью повышения пропускной способности шлагбаума увеличена длина стрелы с 4 до 6 м, уменьшено время подъема (опускания) стрелы с 5,33 с до 3,95 с, для чего снижено передаточное число червячной передачи качения с 40 до 32 и уменьшено на 8% передаточное число ремennой передачи, в результате чего максимальная угловая скорость поворотной стрелы увеличилась с 0,366 до 0,495 рад/с. При этом максимальная потребляемая от электродвигателя (АИР56А4 с $P = 120$ Вт и $n =$