

Реализовав выбывающие мембранные аэраторы по остаточной стоимости, можно сократить затраты на модернизацию системы аэрации до:

$$Z_m = 7445116,80 - 2930000 = 4515116,80 \text{ руб.}$$

Рассмотренное мероприятие по замене мембранных аэраторов Nafi на более эффективные аэраторы Бакор является средnezатратным (1,05 руб./руб. вложений). Срок окупаемости составляет 11,4 месяца. Предлагаемая замена мембранных аэраторов на новые аэраторы из наномодифицированной керамики даст существенный энергосберегающий эффект, который в денежном выражении составит 5383,38 тыс. руб./год.

Таким образом, использование аэраторов Бакор обеспечит более эффективную очистку сточных вод при минимальных затратах электроэнергии. Сокращение затрат на электроэнергию возможно благодаря уменьшению расхода воздуха и, как следствие, снижению мощности воздуходувок.

Библиографический список

1. Материалы сайта Научно-технический центр «Бакор» [Электронный ресурс] URL: http://www.ntcbacor.ru/research/articles/razrabotka_i_opyt_polupromyshlennyh_ispytaniy_innovacii_onnoj_tehnologii_araci/. (Дата обращения 07.04.13).
2. Постоянный технологический регламент процесса очистки сточных вод на участке Северной аэрационной станции МУП «Водоканал» города Екатеринбурга. Екатеринбург, 2012. 78 с.
3. ГОСТ Р 51379–99. Энергосбережение. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. Основные положения. Типовые формы.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РЕГУЛЯТОРА УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ В СРЕДЕ MatLAB

*Валиуллин К.Р.
Оренбургский государственный университет
LordCantrburry@mail.ru*

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам автоматического регулирования уличного освещения. Основной задачей при проектировании систем автоматического регулирования становится разработка оптимальных алгоритмов управления, которые могли бы обеспечить наиболее рациональное использование осветительных установок. В то же время, проверка оптимальности полученных алгоритмов во многом затруднительна, а зачастую и вовсе невозможна. В связи с этим, для того чтобы оценить эффект внедрения системы автоматического управления, применяется математическое моделирование систем управления.

В данной работе рассматривается математическая модель регулятора уличного освещения для отдельной осветительной установки, выполненная в среде MatLAB. Вид модели представлен на рис. 1.

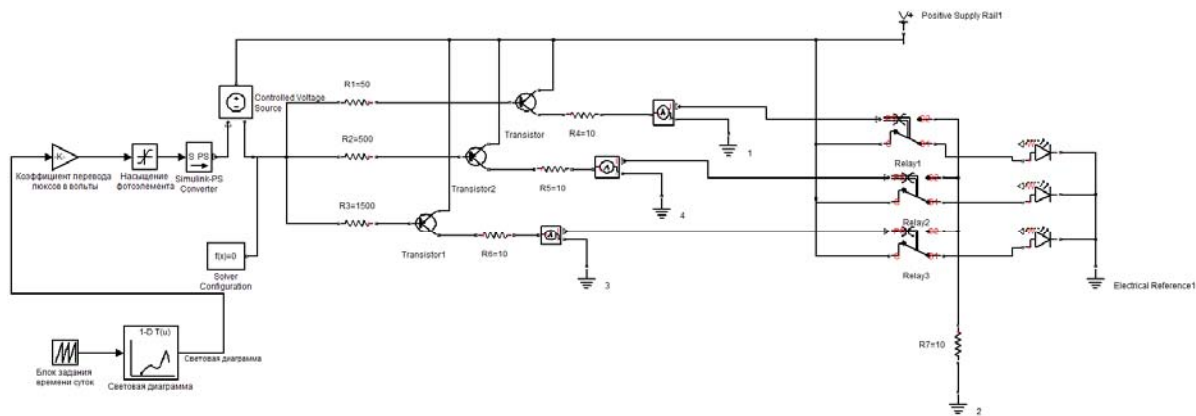


Рис. 1. Общий вид модели

Структурную схему регулирования уличного освещения в соответствии с теорией управления можно представить в виде рис. 2.

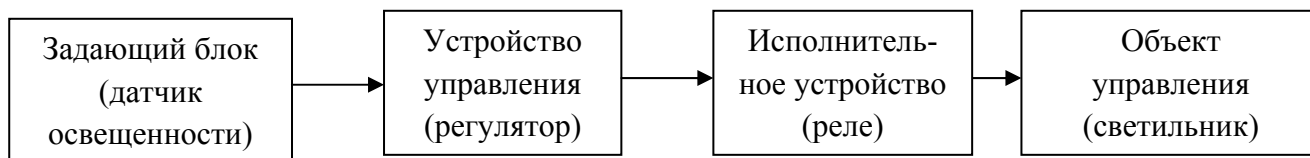


Рис. 2. Структурная схема регулятора

Охарактеризуем каждый компонент схемы в отдельности:

1. *Задающий блок* в данной работе представлен в виде математического блока и смоделированного датчика освещенности.

Математический блок представлен семейством световых диаграмм, одна из диаграмм представлена на рис. 3.

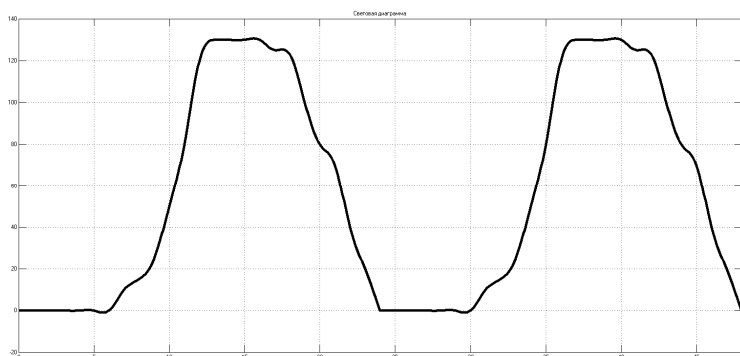


Рис. 3. Световая диаграмма экспериментальных значений освещенности для двух суток

Смоделированный датчик освещенности определяется следующими значениями: коэффициентом соответствия показаний датчика уровню освещенности, диапазоном выходного значения, в этой работе – это диапазон напряжений, причем возможно задание любого коэффициента сопоставления и учет насыщения для фотоэлементов. Заданные значения освещенности сопоставляются с показаниями фотоэлемента (датчика).

В связи с этим входными данными задающего блока являются значения световых (ой) диаграмм (ы), а выходным параметром – значения напряжений на фотоэлементе в каждый момент времени.

2. *Устройство управления* (регулятор), состоящее из транзисторов и резисторов, с помощью которых осуществляется автоматическое регулирование моментов включения и выключения осветительной установки. Смоделированная в данной работе схема регулирования характеризуется (определяется, задается) следующими значениями:

- параметры используемых транзисторов: статический коэффициент передачи тока, значение обратного тока коллектора, сопротивления р-п переходов;

- сопротивление резисторов, служащее для настройки регулятора на определенную освещенность срабатывания.

Входными данными устройства управления являются: значения показаний датчика освещенности, полученные от предыдущего блока; а выходными – значения токов коллекторной ветви каждого из транзисторов.

3. *Исполнительное устройство*. В разработанной модели представлено в виде реле, которое задается следующими параметрами: временем срабатывания, величиной тока срабатывания, значением сопротивлений контактов. Состояния реле определяют включение или выключение определенной группы светильников.

Входные параметры этого блока – значение тока коллекторной ветви транзисторов, а выходные – мощность осветительной установки.

Рассмотрим принцип действия разработанной модели в MatLAB-е.

При достижении величиной освещенности (сплошная кривая) определенного значения (точка 1), срабатывает первое реле, и часть светильника отключается. При достижении точки 2, срабатывает следующее реле и отключает еще одну часть светильника. В точке 3 освещение полностью отключается. Затем, начиная с точки 4, происходит обратный процесс – сначала включается первая часть светильника, затем вторая (точка 5), затем третья (точка 6). По положению точек можно определить время включения каждой из частей светильника и отрегулировать их положение изменением параметров регулятора.

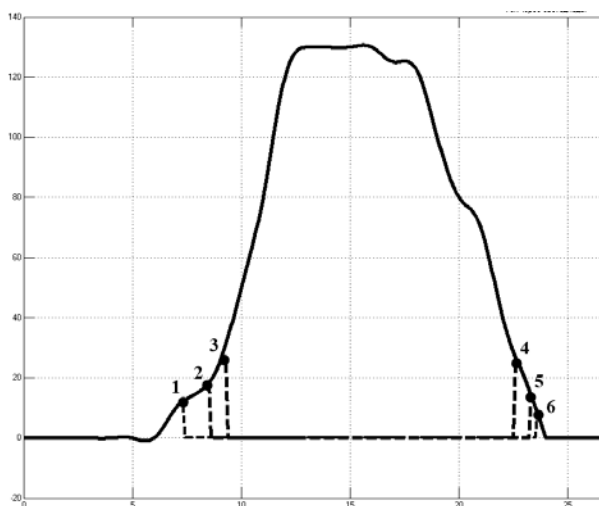


Рис. 4. Результат работы модели

Таким образом, разработанная модель позволяет подобрать оптимальные параметры элементов регулятора уличного освещения, оценить его работу и экономический эффект от его внедрения.