

«Сейфуллин окулары-14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландыру – жаңа даму кезеңі» атты Республикалық ғылыми-теориялық = **Материалы** Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения-14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация – новый этап развития». - 2018. - Т.1, Ч.3 – С. 112-115

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ НА ОСНОВЕ СВЕТОДИОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Сеитов С.К., магистрант

Казахстанский филиал МГУ имени М.В.Ломоносова, г. Астана

Одной из наиболее энергоемких отраслей сельскохозяйственного производства является животноводство. Анализ структуры потребления энергоресурсов на сельхозпредприятии показал, что наиболее затратной частью является потребление электроэнергии. Оно составляет до 60% от всего объема энергоресурсов.

Для любого предприятия немаловажным является снижение себестоимости продукции за счет сокращения затрат на производство продукции путем совершенствования технологического процесса, а также путем рационального использования энергоресурсов, в частности, электроэнергии [1].

Сравнением потребления энергии по технологическим процессам установлено, что наиболее затратным является освещение. На освещение используется до 45% энергии, на втором месте затраты на электропривод с показателем до 35%.

Основные методы повышения эффективности использования электроэнергии в животноводстве:

а) снижение потребления электроэнергии на нужды освещения путем использования современных энергосберегающих светильников с натриевыми лампами типа ДНаТ или светодиодных ламп и систем управления режимами работы осветительных установок, отвечающих технологическим требованиям животноводства;

б) оптимизация выбора мощности и режимов работы электроприводов технологического оборудования;

в) автоматизация электроустановок получения тепла для технологических нужд животноводческой фермы.

Снижая потребление электроэнергии на нужды освещения, оптимизируя выбор мощности электроприводов и систем использования электроэнергии для получения тепла на технологические нужды, можно снизить энергоемкость производства основной продукции на 15% и уменьшить долю платы за энергоресурсы в стоимости произведенной продукции [2].

Одним из наиболее перспективных способов экономии электроэнергии является замена существующих светильников с лампами накаливания на энергосберегающие.

Недостатками ламп накаливания (ламп общего назначения – ЛОН), часто применяемых в настоящее время, являются:

- а) низкий коэффициент полезного действия (КПД) – 4–5%;
- б) большие затраты электроэнергии;
- в) низкая световая отдача;
- г) малый срок службы.

Лампы накаливания предлагают заменять на энергосберегающие компактные люминесцентные лампы (КЛЛ). Компактные люминесцентные лампы имеют КПД – 75–90% и световую отдачу примерно в 5 раз больше, чем у лампы общего назначения. Компактные люминесцентные лампы имеют срок службы в 5–15 раз больше, чем лампы накаливания.

Лампы накаливания предлагают заменять на светодиодные лампы, обладающие:

- а) длительным сроком службы, – до 100000 часов;
- б) широким спектром – от теплого белого в 2700 К до холодного белого в 6500 К;
- в) экологичностью – отсутствием ртути, фосфора и ультрафиолетового излучения;
- г) высокой световой отдачей.

Энергосберегающими лампами считаются и газоразрядные лампы низкого давления (люминесцентные лампы – ЛЛ), газоразрядные лампы высокого давления (ртутные лампы ДРЛ) и натриевые лампы ДНаТ.

Светодиодные светильники для животноводства должны отвечать требованиям энергоэффективности; технологическим и экологическим требованиям к оборудованию помещений для содержания животных:

- 1) иметь низкое энергопотребление и высокий показатель светового потока (желательно выше 100 Лм/Вт);
- 2) светильники для коровника должны быть изготовлены из материалов, устойчивых к химически агрессивным средам (воздействию аммиака);
- 3) окупаемость вложений в проект установки светодиодных светильников для коровников должна составлять не более трех лет;
- 4) иметь длительный срок эксплуатации (более 50000 часов работы), высокую устойчивость к вибрациям и механическим повреждениям, высокую степень защиты от воздействия окружающей среды (IP-67) (данный фактор актуален для коровников, где технология требует постоянной чистки помещений мощным напором воды, в том числе с применением специализированной техники);
- 5) корпуса светодиодных светильников должны быть экологически безопасными (продукция должна изготавливаться из экологически чистых материалов и не требовать особых условий утилизации);
- б) светодиодные светильники должны отвечать повышенным требованиям пожарной безопасности;

7) высокую надежность коммутационной аппаратуры с учетом необходимости многократного включения и выключения освещения в условиях реальной эксплуатации в условиях фермы; широкий диапазон рабочих температур (от -15 до $+50$ градусов Цельсия);

8) иметь кривую силы света (КСС) с углом половинной мощности 120 градусов, регулируемую интенсивность освещения;

9) цветовая температура светодиодных светильников должна быть не менее 5000 К.

Освещение животноводческих помещений светодиодными светильниками имеет свои особенности. При выборе освещения в ночной период следует заметить, что для коров идеальным вариантом считается отсутствие света, для их более полноценного отдыха. Целесообразно использовать красный свет в ночное или вечернее время, когда обслуживающий персонал находится на ферме. Выбирая освещение, нужно обращать внимание не только на мощность, но и на цвет лампы. Целесообразно использовать светодиоды со светом, максимально близким к естественному.

В условиях сельскохозяйственного производства определены основные технические требования на светодиодные светильники для животноводства:

1) корпус светильника и рассеиватель – из экологически чистых материалов не подверженных агрессивному воздействию окружающей среды, с высокой степенью пожарной безопасности и не требующих особых условий утилизации;

2) монтаж – на трос или крюк, то есть подвесной или потолочный;

3) предпочтительный размер: ширина – от 200 до 600 мм; длина – от 500 до 1200 мм; высота – от 180 до 500 мм;

4) потребляемая мощность – от 50 Вт до 300 Вт;

5) цветовая температура – 5000 К;

6) световой поток – не менее 12000 Лм;

7) степень защиты – IP-67;

8) предпочтительная высота подвеса в коровнике – от 3 до 6 м [3].

Светодиодный светильник создает освещенность с более высокой контрастностью (в 400 раз выше, чем у газоразрядных ламп), что улучшает качество освещения объекта.

Светодиодные светильники являются экологически чистыми и не требуют специальных условий по обслуживанию и утилизации. Срок их службы значительно превышает существующие аналоги (срок непрерывной работы светильника не менее 80 тыс. часов, что эквивалентно 25 годам эксплуатации, при 10 -часовой работе в день). При чем, это не срок когда светодиод выходит из строя, а примерно в это время снижение его светового потока достигнет 50% .

Кроме того, при оценке экономии электроэнергии необходимо учитывать потери на проводах линий питания светильников. Потребляемый лампами ДРЛ и ДНаТ ток составляет $2,1$ – $2,2$ А, потребляемый ток светодиодного светильника составляет $0,6$ – $0,9$ А в зависимости от режима работы. Таким

образом, рассеиваемая на проводах питания мощность уменьшается в 4–9 раз.

Так же не требуется ввод новых мощностей, так как энергопотребление светодиодных светильников меньше, а срок полной окупаемости 90 Вт светильника в среднем составляет 3–4 года.

Перечислим свойства светодиодов, которые в ближайшем будущем сделают их самыми экономичными по сравнению с другими источниками света:

- 1) высокая световая отдача (100–150 лм/Вт);
- 2) малое энергопотребление (несколько Ватт);
- 3) высокие значения КПД световых приборов и коэффициентов использования светового потока в осветительных установках;
- 4) малые габариты (точечные или плоские приборы);
- 5) высокая долговечность (более 10 лет непрерывной работы);
- 6) отсутствие пульсации светового потока;
- 7) возможность получения излучения различного спектрального состава;
- 8) возможность снижения коэффициента запаса осветительных установок благодаря стабильности характеристик и высокому сроку службы;
- 9) возможность использования для освещения выцветающих объектов (произведений искусств, продукции полиграфии, текстильного производства);
- 10) высокая устойчивость к внешним воздействиям (температуре, вибрации, ударам, влажности);
- 11) электробезопасность и взрывобезопасность;
- 12) возможность резкого уменьшения размера, материалоемкости и трудоемкости производства световых приборов;
- 13) возможность создания необслуживаемых светильников;
- 14) высокая степень управляемости (возможность построения систем многоуровневого управления освещением);
- 15) высокая технологичность при массовом производстве;
- 16) низкие затраты на упаковку и транспортировку.

Те вопросы, которые возникают при внедрении светодиодов (как и у всякой новой технологии), вполне решаемы, а главное – они дают необходимый энергосберегающий эффект, способствуя общему повышению использования энергетических ресурсов на сельскохозяйственных предприятиях [4].

Список литературы

1. Matsuda K., Kansha Ya., Fushimi Ch., Tsutsumi A., Kishimoto A. Energy Saving Technology // Advanced Energy Saving and its Applications in Industry. – SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. – Springer. – London, 2013.
2. Эрк А.Ф., Судаченко В.Н., Размук В.А., Тимофеев Е.В. Методы повышения эффективности использования электрической энергии в животноводстве // Теоретический и научно-практический журнал ИАЭП. – 2016. – Вып. 89. – С. 23–31.
3. Эрк А.Ф., Судаченко В.Н., Размук В.А., Тимофеев Е.В. Обоснование параметров светодиодных светильников для животноводческих помещений //

Теоретический и научно-практический журнал ИАЭП. – 2017. – Вып. 93. – С. 12–19.

4. Энергосбережение в установках электрического освещения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mirznaniy.com/a/322228/energoberezhnie-v-ustanovkakh-elektricheskogo-osveshcheniya>.