

ПОВЫШЕНИЕ РАВНОМЕРНОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ ПРИ СОДЕРЖАНИИ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА ПТИЦЫ В МНОГОЯРУСНЫХ КЛЕТОЧНЫХ БАТАРЕЯХ

Гладин Д.В., кандидат сельскохозяйственных наук,
технический директор ООО «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП»

Интенсификация промышленного производства яиц в последние годы обусловила его высокую энергоемкость [1]. При этом одним из наиболее энергоемких технологических процессов является освещение, на которое приходится значительная часть потребляемой электроэнергии [2, 3].

Свет является одним из важнейших элементов окружающей среды, оказывающих влияние на жизнеспособность и физиологическое состояние птицы [4]. Он универсальный синхронизатор большинства биологических ритмов организма и используется в птицеводстве как фактор, регулирующий половое развитие птицы и стимулирующий ее рост и продуктивность.

Базисным источником света для птицы, разводимой в безоконных помещениях, является искусственное освещение, следовательно, источник, его спектр, интенсивность, а также режим освещения являются решающими факторами света в интенсивном птицеводстве [5, 6, 7, 8].

До недавнего времени для освещения птицеводческих помещений в основном использовались лампы накаливания и люминесцентные лампы [4]. При использовании указанных типов светильников, освещенность в клетках, расположенных на разных ярусах батареи, варьируется в широком диапазоне [9]. Установлено, что как повышенная, так пониженная освещенность вызывает у птицы состояние хронического стресса и, в конечном счете, приводит к снижению ее жизнеспособности и продуктивности. При этом более сильным стресс-фактором является чрезмерная освещенность [10].

Большие перепады по освещенности и значительные суммарные затраты на электроэнергию при традиционных источниках света, а также Федеральный

закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ («Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»), устанавливающий ряд ограничений в области использования ламп накаливания (с 1 января 2013 года на территории Российской Федерации запрещаются к обороту лампы накаливания мощностью семьдесят пять ватт и более, а с 1 января 2014 года – лампы накаливания мощностью двадцать пять ватт и более) [11] вынуждают птицеводческие предприятия проводить модернизацию осветительных систем птичников, а исследователей заниматься разработкой новых энергосберегающих источников и способов освещения [8]. В последнее время повышенный интерес появляется к светильникам на основе твердотельных источников света – светодиодам благодаря их высокой энергоэффективности, большому сроку службы и доступности разной длины волны, низкому потреблению электроэнергии и незначительным затратам на обслуживание [12]. Начало промышленного производства осветительных систем со светодиодами ученые считают революционным прорывом в освещении жилых и животноводческих помещений [13, 14].

Светодиодные светильники за счет высокоэффективных источников света – светодиодов и их направленных свойств позволяют значительно снизить потребление электроэнергии по сравнению с традиционными источниками света при сохранении нормативной освещенности [12]. Кроме того, одним из основных преимуществ светодиодов является их миниатюрность, это дает возможность обеспечения локального освещения птицы, что позволяет создавать одинаковую освещенность по всем ярусам клеточных батарей и снизить негативное воздействие различных стресс-факторов, а, следовательно, повысить сохранность поголовья, однородность стада по живой массе и развитию, продуктивность кур, снизить расклев и каннибализм [13].

В то же время, системы локального светодиодного освещения отличаются относительно высокой стоимостью, которая, тем не менее, окупается уже через 2-3 года эксплуатации за счет повышения производственных показателей,

снижения потребления электроэнергии и расходов на обслуживание, а также повышения электро- и пожаробезопасности.

Компания «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП», занимая лидирующее положение в стране по разработке и производству светодиодных систем освещения для птицеводства и животноводства в целом, уделяет внимание не только разработке новых способов и технологий применения светодиодных источников света локального освещения клеточного оборудования для содержания и выращивания птицы, но и совершенствует системы традиционного освещения в проходах между батареями многоярусного клеточного оборудования. В опытах, проведенных во ВНИТИП [15] показана эффективность использования светодиодов при традиционном способе размещения источников света в проходах между батареями многоярусного клеточного оборудования для содержания промышленного стада яичных кур в целях существенного увеличения равномерности освещения и уровня освещенности при снижении энергопотребления по сравнению с лампами накаливания и люминесцентными источниками света.

На предприятии «ВОЗРОЖДЕНИЕ-1» с. ИДОЛГА САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ в июле 2018 года проведена замена люминесцентных светильников на светодиодную систему освещения производства «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП» в птичнике 18х79 метров 6 батарей 4 яруса для содержания родительского стада (фото 1 и 2). Схема размещения светодиодного осветительного оборудования компании «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП» представлена в приложении 1. Параметры систем освещения в птичнике 18х79 метров на основе люминесцентных ламп и светодиодных светильников представлены в таблице 1. Результаты измерения освещенности по ярусам под светильниками и между ними приведены таблице 2. Как видно из таблицы 1 система светодиодного освещения включает в себя в 2 раза больше светильников меньшей мощности.



Фото 1 – Люминесцентное освещение в птичнике родительского стада размерами 18x79. Расстояние между светильниками 3,5 метра



Фото 2 – Светодиодное освещение в птичнике родительского стада размерами 18x79. Расстояние между светильниками 1,8 метра

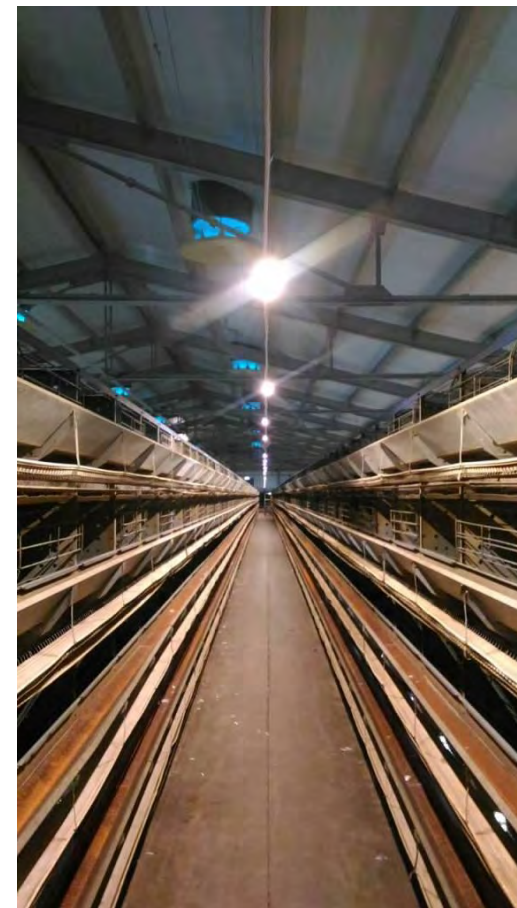


Таблица 1 – Параметры систем освещения на основе люминесцентных ламп и светодиодных светильников в птичнике 18x79 родительского стада с четырехярусными батареями

Тип системы освещения	Наименование источника света	Световой поток источника света*, лм	Общее количество светильников в птичнике, шт.	Общий световой поток, лм	Мощность источника света**, Вт	Световая отдача***, лм/Вт	Напряжение питания, В	Расстояние между центрами светильников, м	Общая мощность источников света****, кВт
Люминесцентная	Люминесцентные лампы Т8 (26 мм) 36 Вт	2000	140	280 000	36	50-70	220	3,5	5,04
Светодиодная	Светодиодные светильники СН325-7-12-Т 7 Вт	709	280	198 520	7	97,8	48	1,8	1,96

*- световой поток указан: справочный - для люминесцентной лампы, согласно протокола измерений № 027-18/св- для светодиодного светильника;

** - мощность указана: справочная - для люминесцентной лампы, справочная - для светодиодного светильника;

*** - световая отдача указана: справочная - для люминесцентной лампы, согласно протокола измерений № 027-18/св - для светодиодного светильника;

**** - общая мощность указана: только люминесцентных ламп без дополнительного оборудования (балласта) для регулировки освещенности, только светодиодных светильников без дополнительного оборудования - для светодиодной системы освещения;

Таблица 2 – Освещенность многоярусных клеточных батарей птичника родительского стада при использовании различных источников света на высоте 2,4 метра от пола

Источники света	Люминесцентные лампы Т8 (26 мм) 36 Вт					Светодиодные светильники СН325-7-12-Т 7 Вт				
	под источником света, лк	между источниками света, лк	среднее значение по ярусам, лк	разность значений по ярусам, лк	расстояние между центрами светильников, м	под источником света, лк	между источниками света, лк	среднее значение по ярусам, лк	разность значений по ярусам, лк	расстояние между центрами светильников, м
4 ярус	316	24	170	292	3,5	180	92	136	88	1,8
3 ярус	179	26	102,5	153		182	100	141	82	
2 ярус	90	24	57	66		140	110	125	30	
1 ярус	57	30	43,5	27		103	97	100	6	
Среднее значение	93,25		93,25	134,5		125,5		125,5	51,5	

Мощность светодиодного светильника (7 Вт) в пять раз меньше мощности люминесцентной лампы (36 Вт), при этом световой поток различается всего в три раза (709 лм и 2000 лм) за счет более высокой световой отдачи светодиодов (97,8 лм/Вт). Общее энергопотребление систем освещения различается в 2 раза в сторону увеличения для люминесцентных ламп, при этом суммарный световой поток светодиодной системы освещения меньше лишь на 30 %. Стоимость системы светодиодного освещения производства компании «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП» в настоящее время ниже системы освещения на основе люминесцентных ламп с возможностью управления освещенностью. Кроме того, за счет снижения общей мощности системы светодиодного освещения при 13 часовом включении в течение каждых суток годовая экономия электроэнергии при использовании светодиодов может достигать 14 500 кВт, что в денежном выражении в зависимости от тарифа оплаты электроэнергии составляет 20-25 % стоимости всей системы светодиодного освещения.

Целью многочисленных исследований специалистов ООО «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП» в содружестве с сотрудниками ФНЦ «ВНИТИП» РАН является изучение влияния светодиодного освещения на жизнеспособность и продуктивность птицы, выработка на основе этого, технических решений и рекомендаций по повышению эффективности использования светодиодных систем освещения, а также получение максимального экономического эффекта от использования современных твердотельных источников света не только за счет экономии электроэнергии, но и улучшения зоотехнических показателей.

В таблице 2 представлены результаты измерения освещенности по ярусам под светильниками и между ними в птичнике 18x79 родительского стада для люминесцентных источников света и светодиодных светильников.

Для наглядности на рис.1 и 2 размещены диаграммы распределения среднего и разности значений освещенности по ярусам.

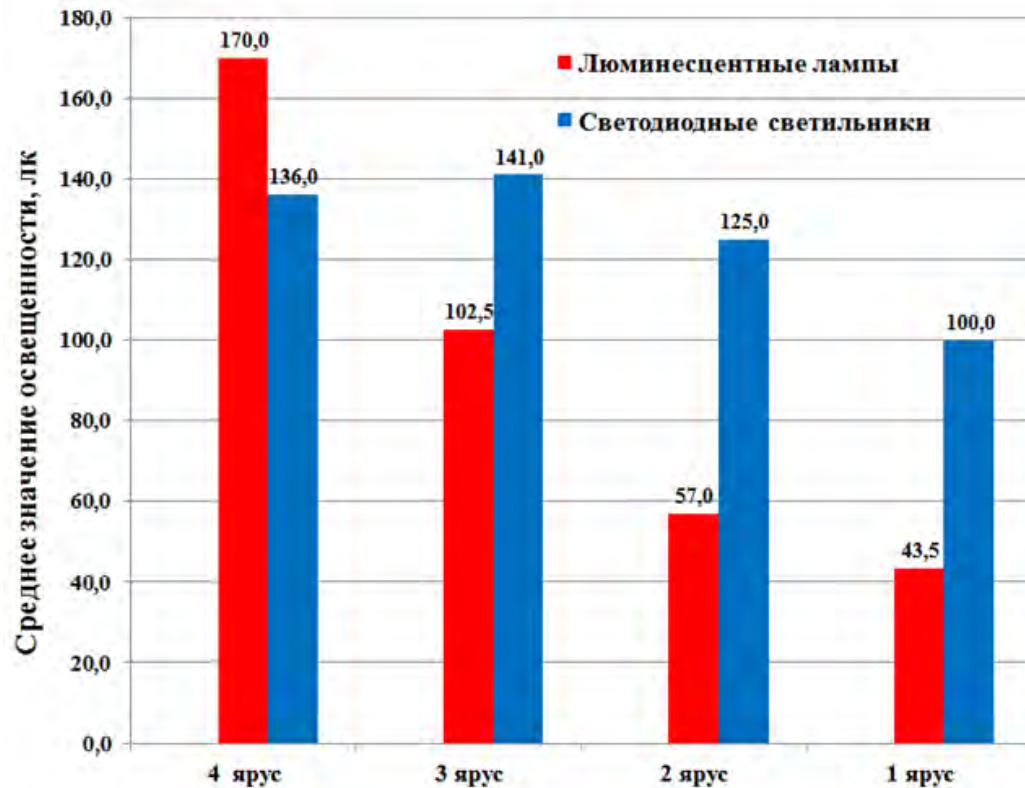


Рисунок 1 – Средняя освещенность по ярусам клеточных батарей птичника родительского стада размерами 18x79 при использовании люминесцентных ламп и светодиодных светильников на высоте 2,4 м от пола, расстоянии между светильниками 3,5 и 1,8 метров соответственно

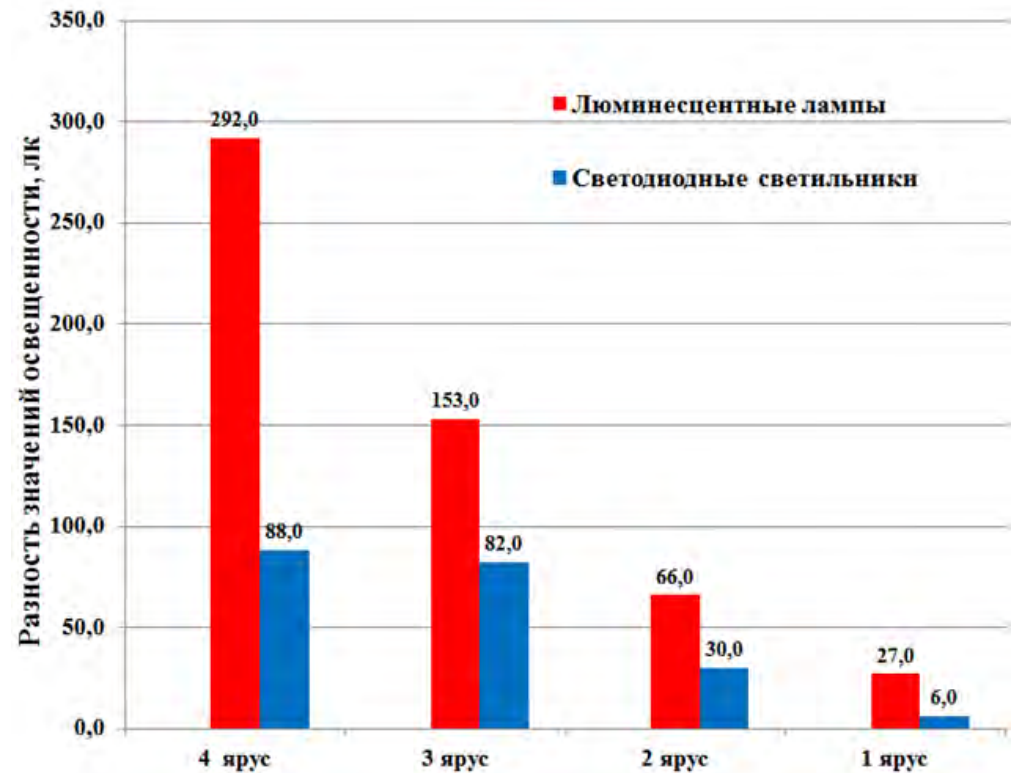


Рисунок 2 – Разность значений освещенности под светильником и между светильниками по ярусам клеточных батарей птичника родительского стада размерами 18x79 при использовании люминесцентных ламп и светодиодных светильников на высоте 2,4 м от пола, расстоянии между светильниками 3,5 и 1,8 метров соответственно

Измерения, выполненные на птицефабрике ООО «ВОЗРОЖДЕНИЕ-1» в птичнике 18x79 метров с четырехъярусным клеточным оборудованием для содержания родительского стада показывают, что оборудование с большим количеством светодиодных светильников обеспечивает существенное улучшение равномерности освещения. Данные позволяют сделать вывод, что сокращение расстояния между светильниками в 2 раза с 3,5 до 1,8 м улучшают равномерность освещения на каждом ярусе существенно сокращая разность освещенности под светильником и между светильниками до величины не более 88 лк (таблица 2 и рисунок 2), в отличие от максимальной для люминесцентных ламп – 292 лк. Как видно из таблицы 2 и рисунка 1, средняя освещенность по ярусам при использовании большего количества светодиодных светильников составляет 136; 141; 125 и 100 лк по сравнению с 170; 102,5; 57 и 43,5 лк для люминесцентных ламп при необходимой по технологии содержания птицы в 100 лк. В случае использования люминесцентных светильников наблюдается большой переизбыток освещенности в 1,7 раза от необходимого на верхнем ярусе и недостаток в более чем 2 раза на нижнем (между собой эти значения различаются более чем в 4 раза!), что создает разные условия содержания птицы и негативно влияет на однородность стада. Для светодиодных светильников на 4 ярусе наблюдается максимальное превышение требуемого уровня на 41%, что, безусловно, гораздо лучше. Максимальная и минимальная освещенность согласно таблицы 2 при использовании люминесцентных ламп различается более чем в 10 раз (30 и 316 лк), а светодиодных светильников менее, чем в 2 раза (97 и 182 лк).

Таким образом, использование светодиодных источников света производства компании «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП» по сравнению с люминесцентными, за счет увеличения их количества, позволяет существенно улучшить равномерность освещения в горизонтальной и вертикальной плоскости на каждом ярусе. При этом достаточно низкая в настоящее время себестоимость таких светодиодных светильников при увеличении их количества, оставляет стоимость такой

системы освещения сравнимой со стоимостью осветительного оборудования на люминесцентных лампах. Общее энергопотребление осветительного оборудования при использовании люминесцентных ламп более чем в 2 раза превышает аналогичный показатель светодиодной системы освещения, в течение года экономия электроэнергии при использовании светодиодных светильников достигает 14 500 кВт, что в денежном выражении в зависимости от тарифа оплаты электроэнергии составляет 20-25 % стоимости всей системы светодиодного освещения. Анализ данных по замерам освещенности в одинаковых условиях при разных источниках света подтверждает эффективность и целесообразность модернизации осветительного оборудования в направлении использования светодиодных систем освещения компании «ТЕХНОСВЕТ ГРУПП».

Литература

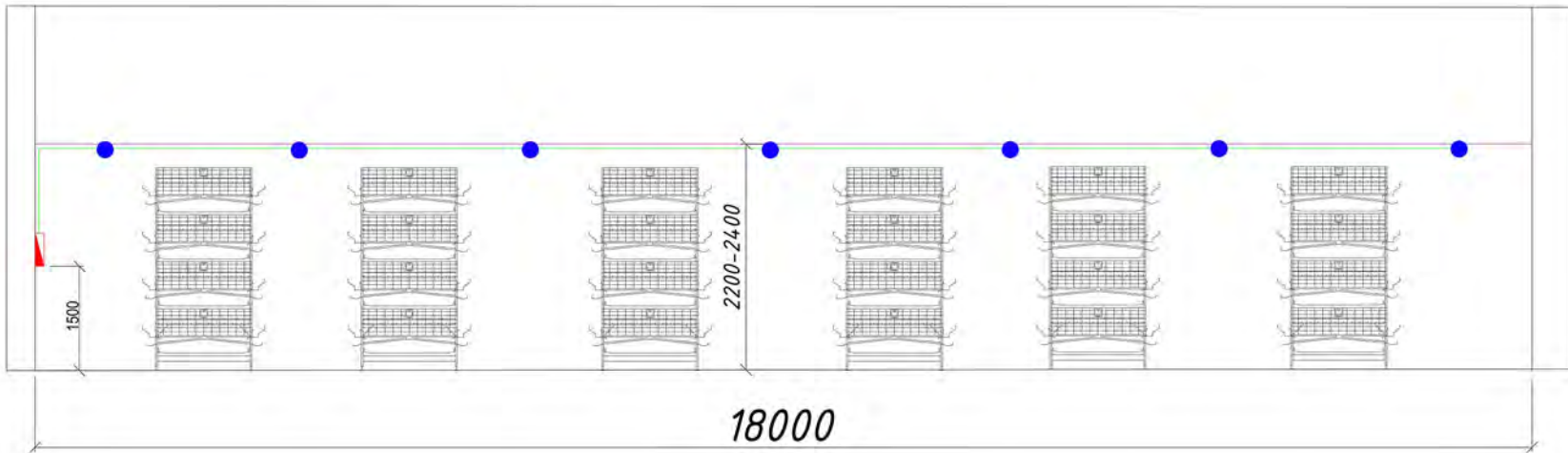
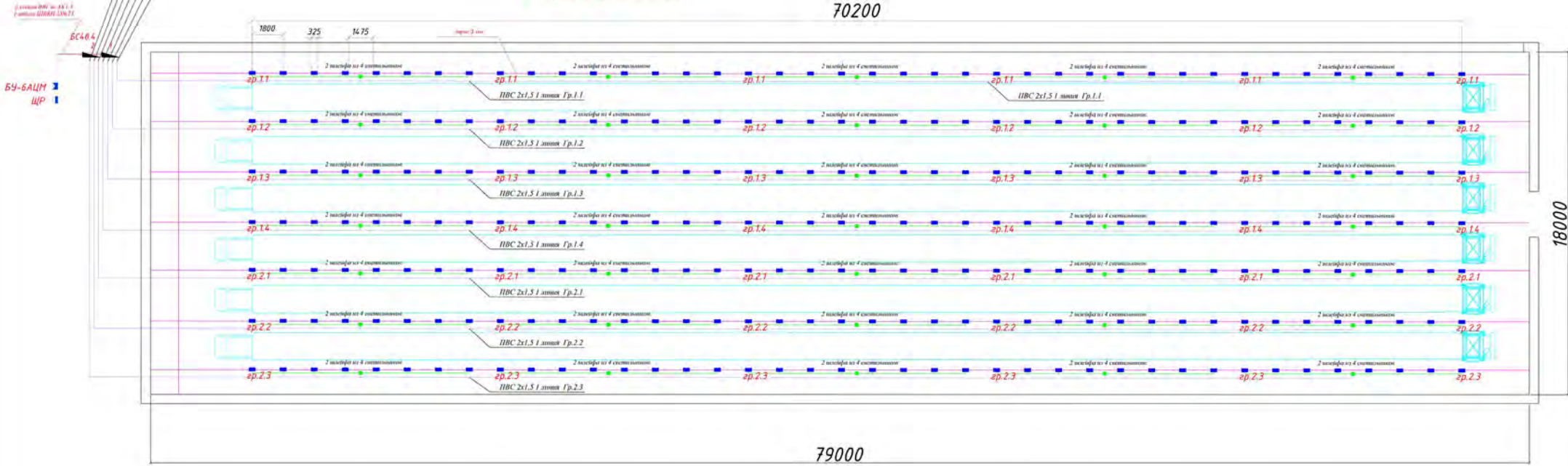
1. Прогрессивные ресурсосберегающие технологии производства яиц / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, И.А. Егоров и др. // Под общ. Ред. В.И. Фисинина, А.Ш. Кавтарашвили – Сергиев Посад, 2009. – 167 с.
2. Давыдов, В.М. Ресурсосберегающие технологии производства птицеводческой продукции / В.М. Давыдов, А.Б. Мальцев, И.П. Спиридонов. – Омск, 2004. – 352 с.
3. Промышленное птицеводство: монография / по общей редакции В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2016. – 531 с.
4. Адаптивная ресурсосберегающая технология производства яиц: монография / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, И.А. Егоров, В.С. ЛукашенкоВ.С. Буяров, О.Н. Сахно и др.; под общ. ред. В.И. Фисинина и А.Ш. Кавтарашвили. – Сергиев Посад, 2016. – 351 с.
5. Andrews, D.K. A comparison of energy efficient house lighting source and photoperiods / D.K. Andrews, N.G. Zimmerman // Poultry Sci. – 1990. – Vol. 69. – P. 1471–1479.
6. Borille R. The use of light-emitting diodes (LED) in commercial layer production / R. Borille, R.G. Garcia, A.F.B Royer // Brazilian Journal Poultry Sci. – 2013. – Vol. 15. – P. 135–140.
7. Morrill, W.B.B. The effect of RGB monochromatic and polychromatic LED lighting on growth performance, behavior, and development of broilers / W.B.B. Morrill, J.M.C. Barnabé, T.P.N. Da Silva et al. // Proceedings of Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers. San Francisco, CA, USA. – Wellington. 2014.
8. Parvin, R. Light emitting diode (LED) as a source of monochromatic light: a novel lighting approach for behavior, physiology and welfare of poultry / R. Parvin, M.M.H. Mushtaq, M.J. Kim, H.C. Choi // World's Poultry Sci. J. – 2014. – Vol. 70(3). – P. 557–562
9. Новоселов, И.М. Разработка и обоснование эффективности технологического светодиодного освещения птичника промышленного стада кур-несушек: автореф. дис. ... канд. тех. наук: 05.20.02 / Новоселов Иван Михайлович. – Ижевск, 2011. – 19 с.

10. Найденский, М.С. Методические рекомендации по оптимизации энергосберегающих световых режимов в птичниках / М.С. Найденский, А.К. Данилова, Н.В. Бирюков и др. – М.: МВА, 1989. – 16 с.
11. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Российская газета (федеральный выпуск). – 2009 (27 ноября). – № 5050 (226).
12. Huber–Eicher, B. Effects of coloured light–emitting diode illumination on behaviour and performance of laying hens / B. Huber–Eicher, A. Suter, P. Spring–Stahli // Poultry Science. – 2013. – Vol. 92 (4). – P. 869–873.
13. Фисинин, В.И. Светильники на основе светодиодов – будущее в освещении птицеводческих помещений / В.И. Фисинин, А.Ш. Кавтарашвили, Е.Н. Новоторов // Птицеводство. – 2010. – № 2. – С. 27–29.
14. Фисинин, В.И. Птицеводство России – Стратегия инновационного развития / В.И. Фисинин. – М. 2009. – 147 с.
15. Гладин, Д.В. Светодиодное локальное освещение при производстве яиц кур: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Гладин Дмитрий Викторович. – Сергиев Посад, 2017. – 178 с.

- ПВС 2x1,5 1 линия с БС-48 Гр.2.3(40 светильников)
- ПВС 2x1,5 1 линия с БС-48 Гр.2.2(40 светильников)
- ПВС 2x1,5 1 линия с БС-48 Гр.2.1(40 светильников)
- ПВС 2x1,5 1 линия с БС-48 Гр.1.4(40 светильников)
- ПВС 2x1,5 1 линия с БС-48 Гр.1.3(40 светильников)
- ПВС 2x1,5 1 линия с БС-48 Гр.1.2(40 светильников)
- ПВС 2x1,5 1 линия с БС-48 Гр.1.1(40 светильников)

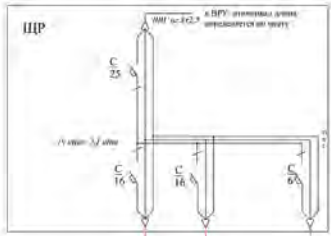
Условные обозначения

- -Блок управления БУ-6АЦМ (1 шт.)
- -Щаф распределительный (1 шт.)
- ▲ -Блок сопряжения БС48.4.4 1280 Вт (1 шт.)
- ▲ -Блок сопряжения БС48.4.3 960 Вт (1 шт.)
- -Светильник светодиодный SN325-7-12-T(280 шт.)
- -коробка коммутационная (35 шт.)

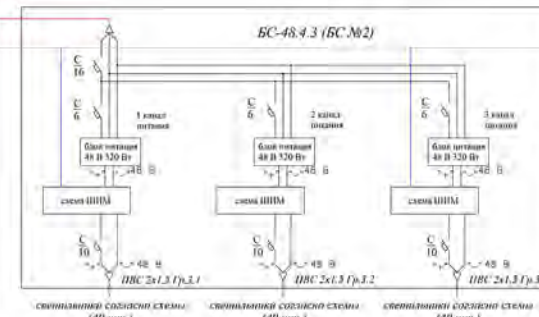
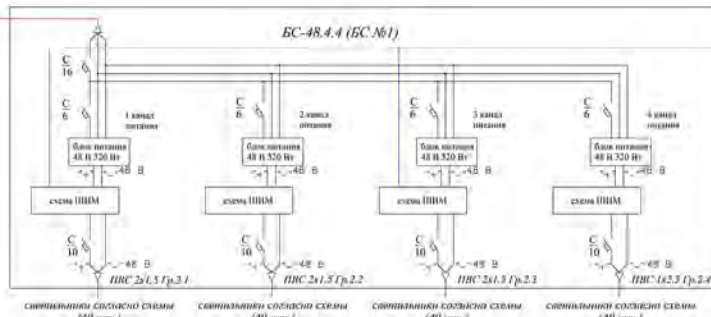


ТЕХНОСВЕТ ГРУПП									
ВОЗРОЖДЕНИЕ-1									
Мас	Мат	Лин	М	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Проект: 18Х79 6 ват 4 ар родительское стадо Система автоматического управления 18Х79-2-000-... 200-18.2.1 и 200-18.2.2									
008 "ТехноСвет" - группа компаний Новосибирск - 2018									

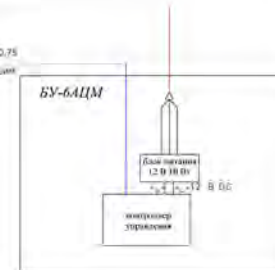
ВВГнг 3х1,5
на блок управления 10 м



ВВГнг 3х1,5 на блок сопряжения



ШВП 3х0,75
12 В ШВП



Материалы и кабельно-проводниковая продукция для монтажа системы освещения

№	Наименование	Значение/компонент	Ед. измерения	Кол-во	Примечание
1	Кабель ВВГ-Пнг (А)-LS 3X1,5	ГОСТ 31565-2012	TK ПРОК	м	60
2	Кабель ВВГ-Пнг (А)-LS 3X2,5	ГОСТ 31565-2012	TK ПРОК	м	30
3	Кабель ВВГ-Пнг (А)-LS 3X4	ГОСТ 31565-2012	TK ПРОК	м	
4	Кабель ВВГ-Пнг (А)-LS 3X2,5	ГОСТ 31565-2012	TK ПРОК	м	
5	Кабель ВВГ-Пнг (А)-LS 3X4	ГОСТ 31565-2012	TK ПРОК	м	
6	Кабель КСВВ 4X0,25	ГОСТ 15159-69	РЭН	м	
7	Кабель ПВС 2X0,75	ГОСТ 7399-97 (РЭК-Prusman)	РЭН	м	
8	Кабель ПВС 2X1	ГОСТ 7399-97 (РЭК-Prusman)	РЭН	м	
9	Кабель ПВС 2X1,5	ГОСТ 7399-97 (РЭК-Prusman)	РЭН	м	700
10	Кабель ПВС 2X2,5	ГОСТ 7399-97 (РЭК-Prusman)	РЭН	м	
11	Кабель ПВС 4X1	ГОСТ 7399-97 (РЭК-Prusman)	РЭН	м	
12	Кабель ПВС 4X1,5	ГОСТ 7399-97 (РЭК-Prusman)	РЭН	м	
13	Кабель ШВВП 2*0,25	ГОСТ 7399-97 (РЭК-Prusman)	РЭН	м	50
14	Кабель ГР 4*2*0,5	с шт 52 24 АМКС. ГОСТ 15150-69	Иetek	м	
15	Болт анкерный с крючком М6/8*45 мм		Иetek	шт	
16	Болт анкерный с крючком М8/10*80 мм		Иetek	шт	
17	Болт анкерный с крючком М12/14*100 мм		Иetek	шт	0
18	Болт анкерный с крючком М12/16*110 мм		Иetek	шт	0
19	Болт М6X150 DIN 933		Иetek	шт	
20	Гайка шестигранная цинк М6, DIN934		Иetek	шт	
21	Дюбель-гвоздь дюжк. 6 мм x 40 мм		Иetek	шт	
22	Дюбель-гвоздь дюжк. 8 мм x 50 мм		Иetek	шт	30
23	Зажим для троса 3 мм с двумя хойками, DIN 741		Иetek	шт	
24	Зажим для троса 5 мм с двумя хойками, DIN 741		Иetek	шт	40
25	Клемма WAGO 5X0,08-2,5 мм. 232-415		Иetek	шт	80
26	Коробка распредел. с изоляцией стенками 100*100*50 мм IP 56	DEC	Иetek	шт	35
27	Коробка распредел. с изоляцией стенками 150*110*70 мм IP 56	DEC	Иetek	шт	
28	Кабель ввод PG-7, IP 54	IEK	Иetek	шт	80
29	Кабель ввод PG-7, IP 68	DKC	Иetek	шт	
30	Кабель ввод PG-9, IP 54	IEK	Иetek	шт	80
31	Кабель ввод PG-9, IP 68	DKC	Иetek	шт	
32	Кабель ввод PG-13,5, IP 54	IEK	Иetek	шт	
33	Кабель ввод PG-13,5, IP 68	DKC	Иetek	шт	
34	Кабель ввод PG-16		Иetek	шт	
35	Кабель ввод PG-21		Иetek	шт	
36	Рым-болт М6, DIN 580-086		Иetek	шт	
37	Стяжка кабельная (белая) 2,6 мм на 180 мм	DKC	Иetek	шт	2500
38	Стяжка кабельная (белая) 2,6 мм на 200 мм	DKC	Иetek	шт	200
39	Дюбель для крепления стяжек		Иetek	шт	
40	Талреп тип А (крючок-кольцо) М6, DIN 1480		Иetek	шт	
41	Талреп тип А (крючок-кольцо) М8, DIN 1480		Иetek	шт	
42	Талреп тип А (крючок-кольцо) М10, DIN 1480		Иetek	шт	2
43	Талреп тип А (крючок-кольцо) М14, DIN 1480		Иetek	шт	15
44	Трос стальной 3,5 мм, DIN EN 12385-4 с ПВХ-оболочке		Иetek	шт	
45	Трос стальной 3,0 мм, DIN EN 12385-4		Иetek	шт	700
46	Трос стальной 4,0 мм, DIN EN 12385-4		Иetek	шт	
47	Труба гофрированная диам. 16 мм		Иetek	шт	
48	Держатель для гофрированной трубы диам. 16 мм		Иetek	шт	
49	Шпилька резьбовая оцинкованная М10х1м		Иetek	шт	16
50	Рым-защелка оцинк. DIN 582 M10		Иetek	шт	34
51	Гайка шестигранная цинк М10, DIN934		Иetek	шт	34
52	Шайба на шпильку М10 DIN 125		Иetek	шт	34
53	Шайба кузачная внутренний д10 мм наружный д30 мм		Иetek	шт	34
54	Шайба кузачная внутренний д16 мм наружный д50 мм		Иetek	шт	34
55	Скоба крепления пластиковая белая 8 мм		Иetek	шт	200
56	Трубка термоусадочная диам. 8 мм, ГОСТ 16336		Иetek	шт	
57	Герметик силиконовый прозрачный	Fiber	Иetek	шт	1
58	Саморез 4,2*8 с прессшайбой острый, DIN EN ISO		Иetek	шт	
59	Шайба М6 DIN 125		Иetek	шт	
60	Цепь длиннозвенная 2мм, оцинкованная		Иetek	шт	100
61	Цепь витая 2,8 мм, оцинкованная		Иetek	шт	
62	Шуруп кровельный 5,5*32 мм под головку 8 мм		Иetek	шт	
63	Лента монтажная лнрф. оцинкованная 0,7*21(вук-25 м.)		Иetek	шт	
64	Втулка изоляционная М6-8		Иetek	шт	

Состав системы светодиодного освещения ИСО-1КН "Хамелеон"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед-цы измерения	Кол-во	Масса, ед-цы, кг	ЗИП
	Светильник светодиодный СН325-7-12-Т 7 Вт 709 Лм 48 В 2800-3200 К		Хамелеон-1	ООО "Техносвет групп"	шт.	280		2 шт.
	Блок сопряжения BC-48.4.4 220 В, 48В, 1280 Вт		Хамелеон-2	ООО "Техносвет групп"	шт.	1		1 БП 1 ПС
	Блок сопряжения BC-48.4.3 220 В, 48В, 960 Вт		Хамелеон-2	ООО "Техносвет групп"	шт.	1		
	Блок управления БУ-6АЦМ 220 В, 12В, 10 Вт		Хамелеон-3	ООО "Техносвет групп"	шт.	1		1 шт. на 4 комп.
	Шкаф распределительный			ООО "Техносвет групп"	шт.	1		

ТЕХНОСВЕТ ГРУПП			
ВОЗРОЖДЕНИЕ-1			
№ п/п	№ документа	Дата	Статус
1	Техническое задание	2024.08.15	Исполнено
2	Проектная документация	2024.08.20	Исполнено
3	Спецификация	2024.08.25	Исполнено
4	Смета	2024.08.30	Исполнено
5	Акты	2024.09.05	Исполнено
6	Отчеты	2024.09.10	Исполнено
7	Итого		