

УДК 628.8

05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства (технические науки)

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПОМЕЩЕНИЯХ ФИЗКУЛЬТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Липкович Игорь Эдуардович
доктор технических наук, доцент
РИНЦ SPIN-код: 1176-1210
LipkovichIgor@mail.ru
*Азово-Черноморский инженерный институт
ФГБОУ ВО Донской ГАУ в г. Зернограде,
г. Зерноград, Ростовская область, Россия*

Пятикопов Сергей Михайлович
кандидат технических наук, доцент
РИНЦ SPIN-код: 5409-2713
Pjatikopov@mail.ru
*Азово-Черноморский инженерный институт
ФГБОУ ВО Донской ГАУ в г. Зернограде,
г. Зерноград, Ростовская область, Россия*

Украинцев Максим Михайлович
кандидат технических наук, доцент
РИНЦ SPIN-код: 7579-7583
rostmax@rambler.ru
*Азово-Черноморский инженерный институт
ФГБОУ ВО Донской ГАУ в г. Зернограде,
г. Зерноград, Ростовская область, Россия*

Егорова Ирина Викторовна
кандидат технических наук
РИНЦ SPIN-код: 1003-8910
OrishenkoIrina@mail.ru
*Азово-Черноморский инженерный институт
ФГБОУ ВО Донской ГАУ в г. Зернограде,
г. Зерноград, Ростовская область, Россия*

Петренко Надежда Владимировна
кандидат технических наук, доцент
РИНЦ SPIN-код: 5942-7170
*Азово-Черноморский инженерный институт
ФГБОУ ВО Донской ГАУ, в г. Зернограде,
г. Зерноград, Ростовская область, Россия*

В статье в виде диаграмм представлены зависимости, показывающие, что состояние здоровья человека прямым образом влияет на его производительность труда. Этот факт должен убедить работодателей, что на предприятии необходимо создать условия для занятия спортом. Один из организационных этапов создания этих условий является оборудование типового физкультурно-спортивного комплекса, что влечет

UDC 628.8

05.20.01 – Technologies and tools of mechanization of agriculture (technical sciences)

BASES OF DESIGNING SYSTEMS OF REGULATION OF ENVIRONMENTAL PARAMETERS IN THE PREMISES OF PHYSICAL TRAINING FACILITIES OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX ENTERPRISES

Lipkovich Igor Eduardovich
Doctor of Technical Sciences, assistant professor
RSCI SPIN-code: 1176-1210
LipkovichIgor@mail.ru
*The Azov-Black Sea Engineering Institute FSBE HE
«Don State Agrarian University», in Zernograd,
Zernograd, the Rostov region, Russia*

Pyatikopov Sergey Mikhailovich
Candidate of Technical Sciences, assistant professor
RSCI SPIN-code: 5409-2713
Pjatikopov@mail.ru
*The Azov-Black Sea Engineering Institute FSBE HE
«Don State Agrarian University», in Zernograd,
Zernograd, the Rostov region, Russia*

Ukrainsev Maxim Mikhailovich
Candidate of Technical Sciences, assistant professor
RSCI SPIN-code: 7579-7583
rostmax@rambler.ru
*The Azov-Black Sea Engineering Institute FSBE HE
«Don State Agrarian University», in Zernograd,
Zernograd, the Rostov region, Russia*

Egorova Irina Victorovna
Candidate of Technical Sciences
RSCI SPIN-code: 1003-8910
OrishenkoIrina@mail.ru
*The Azov-Black Sea Engineering Institute FSBE HE
«Don State Agrarian University», in Zernograd,
Zernograd, the Rostov region, Russia*

Petrenko Nadezhda Vladimirovna
Candidate of Technical Sciences, assistant professor
RSCI SPIN-code: 5942-7170
*The Azov-Black Sea Engineering Institute FSBE HE
«Don State Agrarian University», in Zernograd,
Zernograd, the Rostov region, Russia*

In the article there are dependencies presented in the diagram form showing that the human health state directly affects its productivity. This fact should convince employers that it is necessary to create conditions for sports at the enterprise. One of the organizational stages of creating these conditions is the equipment of the typical physical culture and sports complex, which entails solving the problem of ensuring environmental parameters in it that meet the

за собой решения задачи по обеспечению в нем параметров окружающей среды, соответствующих требованиям нормативной документации. К таким параметрам относится освещение, отопление и вентиляция. Авторами предложен типовой физкультурно-спортивный комплекс, удовлетворяющий требованиям сельскохозяйственного предприятия и применительно к нему проводится расчет выше указанных параметров, что даст возможность работодателям организовать такой комплекс. Расчет естественного освещения сводился к определению площади световых проемов, а при расчете искусственного освещения определились: расчетная высота установки светильников, расстояние между светильниками, число рядов и расстояние от стены до ближайшего ряда светильников, а также, на основании расчетов выбиралась марка светильников и разрабатывалась схема их расположения. Результатом расчета вентиляции стало определение кратности воздухообмена в основных помещениях спортивного комплекса и схема механической вентиляции. Итогом расчета отопления стал выбор типа радиаторов для основных помещений спортивного комплекса на основе определения потерь теплового потока через ограждения здания. В заключении статьи утверждается, что организация и оборудование спортивного комплекса на сельскохозяйственном предприятии достаточно сложный и трудоемкий процесс

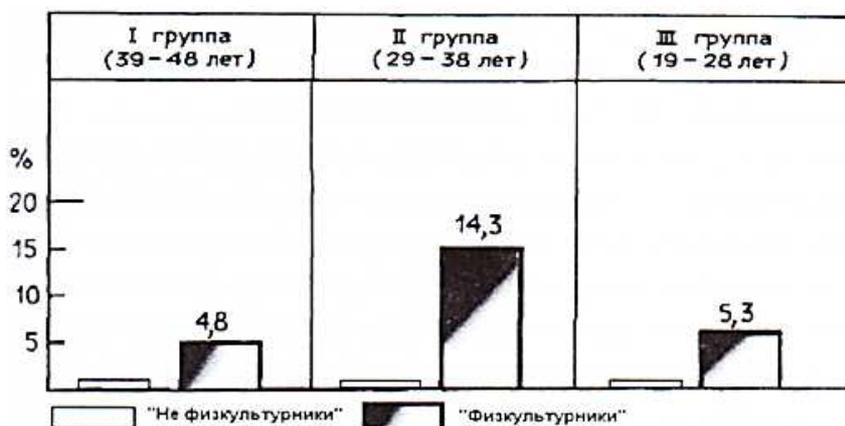
Ключевые слова: ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, СПОРТИВНЫЙ ОБЪЕКТ, ОСВЕЩЕНИЕ, ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, НОРМИРОВАНИЕ, ПРЕДПРИЯТИЯ, РАБОТОСПОСОБНОСТЬ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-178-018>

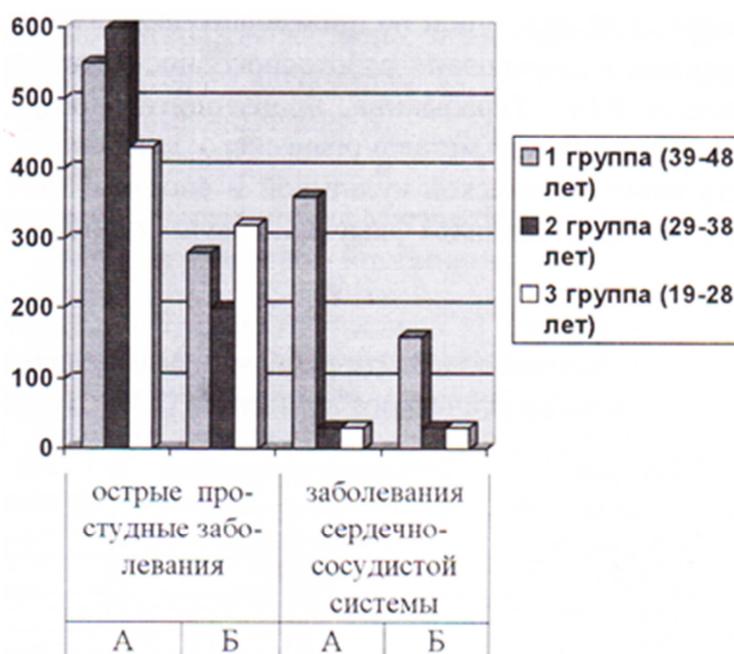
requirements of regulatory documentation. These parameters include lighting, heating and ventilation. The authors propose the typical physical culture and sports complex that meets the requirements of the agricultural enterprise and, in relation to it, the above parameters are calculated, which will enable employers to organize such a complex. The calculation of natural lighting determined the area of light apertures, and when calculating artificial lighting, the following values were determined: the estimated installation height of the lamps, the distance between the lamps, the number of rows and the distance from the wall to the nearest row of lamps, and also, based on the calculations, the brand of lamps was selected and their location scheme was designed. The result of the ventilation system calculation was the determination of the air exchange rate in the main premises of the sports complex and the scheme of mechanical ventilation. The result of the heating system calculation was the choice of the type of radiators for the main premises of the sports complex based on the determination of heat flux losses through the building envelope. In conclusion, the article states that the organization and equipment of the sports complex at the agricultural enterprise is a rather complex and time-consuming process

Keywords: PHYSICAL CULTURE, SPORTS FACILITY, LIGHTING, HEATING, VENTILATION, DESIGN, STANDARDIZATION, ENTERPRISES, WORKABILITY, REHABILITATION

Агропромышленный комплекс России интенсивно развивается. В сельскохозяйственных предприятиях работает более 5 млн. человек. Производительность труда и качество выполняемой работы прямым образом зависит от состояния здоровья персонала предприятия (рис. 1) [1, 2].



а)



б)

а – изменение производительности труда в зависимости от занятий физической культурой; б – заболеваемость среди рабочих, занимающихся и не занимающихся физической культурой (А – не физкультурники, Б – физкультурники)

Рисунок 1 – Производительность труда и качество выполняемой работы в зависимости от состояния здоровья персонала предприятия

Исходя из этого, становится совершенно очевидно, что физическая культура, поддерживающая состояния здоровья людей на производстве,

организация массового спорта в сельской местности является одним из приоритетных направлений деятельности руководителей сельскохозяйственных предприятий.

В связи с этим возникает целый спектр проблем, связанных с организацией спортивных мероприятий на сельскохозяйственных предприятиях и в сельской местности.

Особенно целесообразно использовать физическую культуру непосредственно в рамках трудового процесса и на территории сельскохозяйственного предприятия [3].

Таким образом, возникает задача по организации физкультурных помещений для размещения спортивного инвентаря и занятия спортом в холодный период года.

Проблема организации спортивных помещений на сельскохозяйственном предприятии, на наш взгляд, является достаточно обширной и включает множество организационных и технических задач.

Одной из таких задач является спроектировать системы освещения, вентиляции и отопления для поддержания комфортных условий в спортивном помещении.

Поэтому, целью нашего исследования будет предложить методику для расчета освещения, отопления и вентиляции в типовом спортивном комплексе, предлагаемом нами для сельскохозяйственного предприятия.

В качестве примера рассмотрим типовой спортивный комплекс с определенными размерами, которые выбирались исходя из тех спортивных мероприятий, которые там проводятся с целью поддержания высокого уровня физического здоровья работников и восстановления работоспособности (рис. 2) [4, 5, 6].

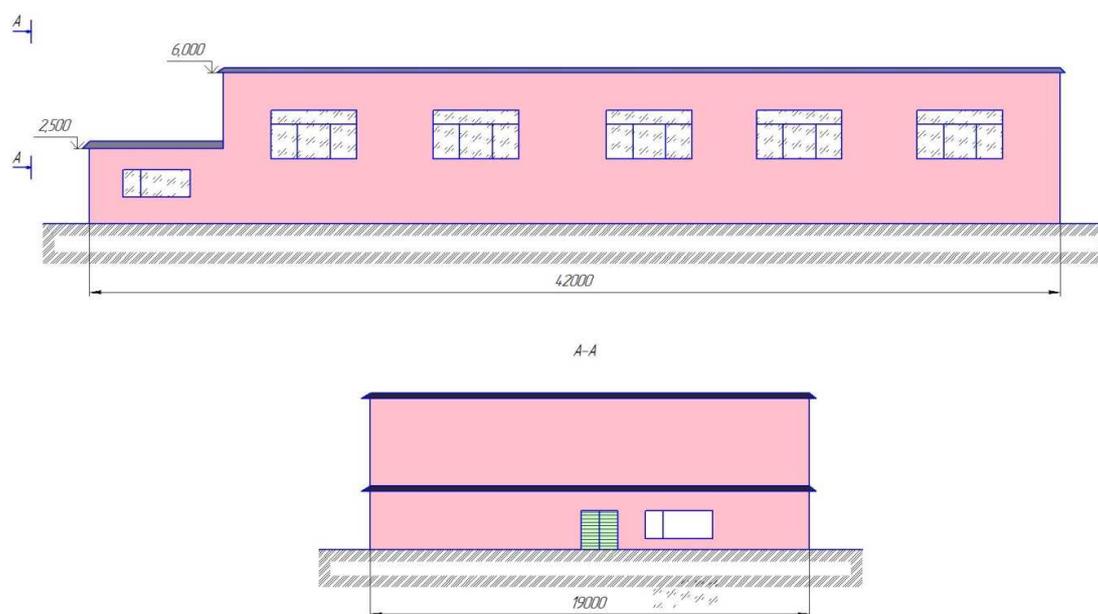


Рисунок 2 – Типовой физкультурно-спортивного комплекса
 Для необходимых расчетов нам понадобится перечень помещений этого спортивного комплекса (табл. 1), с указанием размеров помещения, нормативного уровня освещенности и температуры [4, 5, 7, 18].

Таблица 1 – Помещения типового физкультурно-оздоровительного комплекса

№ по плану	Наименование помещений	А, м	В, м	Н, м	Нормирование освещенности, ЛК	Температура, °С
1	Игровой зал	36	18	6	300	17-20
2	Раздевалка мужская	4	3	2,5	100	20-22
3	Душевая мужская	2	1,2	2,5	50	24-26
4	Уборная мужская	1,2	0,8	2,5	75	16-18
5	Умывальник мужской	1,2	0,8	2,5	75	16-18
6	Раздевалка женская	4	3	2,5	100	20-22
7	Душевая женская	2	1,2	2,5	50	24-26
8	Уборная женская	1,2	0,8	2,5	75	16-18
9	Умывальник женский	1,2	0,8	2,5	75	16-18
10	Коридор	4,6	1,5	2,5	100	16-18
11	Венткамера	4,6	2,0	2,5	50	15-18
12	Склад инвентаря	4,6	2,0	2,5	50	15-18
13	Служебное помещение №1	3,5	2,2	2,5	200	19-21
14	Служебное помещение №2	3,5	2,0	2,5	200	19-21

Помещение с постоянным пребыванием людей, каким является пред-

лагаемый спортивный комплекс, должны иметь естественное и искусственное [8].

Принимаем для игрового зала двустороннее боковое естественное освещение, для остальных помещений одностороннее боковое. Для всех помещений принимаем стальные двойные открывающиеся окна.

Расчет естественного освещения сводится к определению площади световых проемов:

$$S_0 = \frac{S_{\text{п}} \cdot e_N \cdot k_3 \cdot \eta_0}{100 \cdot \tau_0 \cdot r_1} \cdot K_{\text{зд}}, \text{ м}^2 \quad (1)$$

где e_N – коэффициент естественной освещенности, который для игрового зала равен 1,8;

k_3 – коэффициент запаса, 1,2;

τ_0 – общий коэффициент светопропускания, $\tau_0 = 0,48$;

r_1 – коэффициент, учитывающий повышение коэффициента естественной освещенности, благодаря свету, отраженному от поверхностей помещения и подстилающего слоя, прилегающего к зданию. Для спортивного зала $r_1 = 1,6$;

$K_{\text{зд}}$ – коэффициент, учитывающий затенение противостоящими зданиями. Для нашего здания $K_{\text{зд}} = 1$;

$S_{\text{п}}$ – площадь помещения, м^2 ;

η_0 – световая характеристика световых проёмов, $\eta_0 = 7,5$

В результате расчетов, мы получим площади световых проемов в основных помещениях спортивного комплекса, которые приведем в таблице 2.

Таблица 2 – Площади световых проемов основных помещений спортивного комплекса

№ п/п	Наименование помещения	Площадь окон, м^2
1	Игровой зал	120
2	Раздевалка мужская	1,5
3	Венткамера	1
4	Службное помещение №2	1,5

При расчете искусственного освещения принимаем общую, равномерную систему освещения [9, 10, 11].

Сформулируем основные параметры, определяемые при расчете искусственного освещения [12, 13]:

1. Расчетная высота установки светильников:

$$H_p = H_0 - h_c - h_0, \text{ м} \quad (2)$$

где H_0 – высота помещения, м;

h_c – высота свеса светильника, м;

h_0 – высота размещения над полом расчетной поверхности, м.

2. Расстояние между светильниками в ряду L'_A и расстояние между рядами светильников L'_B :

$$L'_{A,B} = \lambda_c \cdot H_p \quad (3)$$

где λ_c – светотехнически максимально выгодное относительное расстояние между светильниками $\lambda_c = 1,45$.

3. Расстояние от стены до ближайшего ряда светильников:

$$l_B = 0,5 \cdot 8,6 = 4,3 \text{ м.}$$

4. Число рядов светильников:

$$N'_2 = \frac{B - 2l'_B}{L'_B} + 1 \quad (4)$$

где B – ширина помещения, м.

5. Число светильников в ряду:

$$N'_1 = \frac{A - 2l'_A}{L'_A} + 1 \quad (5)$$

где A – длина помещения, м.

Затем размещают светильники на плане и определяют действительные расстояния от стены до ближайшего ряда светильников l_B и до ближайшего светильника в ряду l_A , расстояние между рядами L_B и светильниками в

ряду L_A .

$$L_B = \frac{B}{N_1 - a}; \quad (6)$$

$$L_A = \frac{A}{N_1 - a}; \quad (7)$$

где $a = 0,4$ при $l_{A,B} = 0,3 \cdot L_{A,B}$, и $a = 0$ при $l_{A,B} = 0,5 \cdot L_{A,B}$

Расположения светильников на плане физкультурно-спортивного комплекса представим на рисунке 3, а внешний вид предлагаемого светильника на рисунке 4.

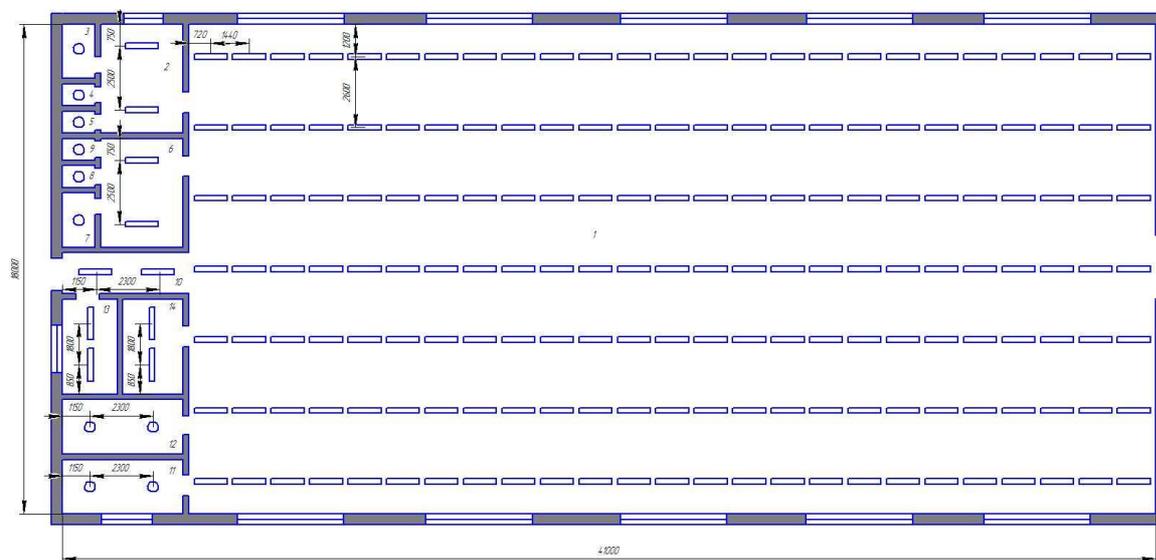


Рисунок 3 – Расположение светильников на плане физкультурно-спортивного комплекса



Рисунок 4 – Внешний вид светильников Olymp K40 SM16 5000K

Вентиляция применяется для поддержания в помещениях оптималь-

ных условий и чистоты воздуха, удовлетворяющих санитарно-гигиеническим требованиям. В спортивных залах к системе вентиляции предъявляются повышенные требования, так как во время занятия спортом люди потребляют гораздо больше воздуха [14, 15].

В физкультурно-спортивном комплексе принимаем общеобменную вытяжную механическую вентиляцию, совмещенную с естественной приточной вентиляцией [16].

Светотехнические расчеты осветительных установок представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Светотехнические расчеты осветительных установок методом коэффициента использования светового потока

№ по плану	Наименование помещений	А, м	В, м	Н, м	S, м ²	Пл. норм. и ее выс. от пола, м	E _{min} , Лк	N ₁ , шт	N ₂ , шт	N _Σ	Тип светильника	Фл, лм	Тип выбранной лампы
1	Игровой зал	36	18	6	648	Г-0,0	300	25	7	175	Olymp K40 SM16 5000K	4250	-
2, 6	Раздевалки (м и ж)	4	3	2,5	12	Г-0,0	100	2	1	2	ЛВО 4x18	1200	PHILIPS TL-D 18W
3, 7	Душевые (м и ж)	2	1,2	2,5	2,4	Г-0,0	50	1	1	1	НПП 03-60-1302	900	OSRAM DST Mini Twist 827, E27, 15Вт
4, 8	Уборные (м и ж)	1,2	0,8	2,5	0,96	Г-0,0	75	1	1	1	НПП 03-60-1302	660	СТАРТ, 11W, E14, тепл. Бел.
5, 9	Умывальники (м и ж)	1,2	0,8	2,5	0,96	Г-0,0	75	1	1	1	НПП 03-60-1302	660	СТАРТ, 11W, E14, тепл. Бел.
10	Коридор	4,6	1,5	2,5	6,9	Г-0,0	100	2	1	2	ЛВО 4x18	1200	PHILIPS TL-D 18W
11	Венткамера	4,6	2,0	2,5	9,2	Г-0,8	50	2	1	2	НПП 03-60-1302	1170	КОСМОС 4000К, E27, 20Вт
12	Склад инвентаря	4,6	2,0	2,5	9,2	Г-0,8	50	2	1	2	НПП 03-60-1302	1170	КОСМОС 4000К, E27, 20Вт
13	Служебное помещение №1	3,5	2,2	2,5	7,7	Г-0,8	200	2	1	2	ЛВО 4x18	1200	PHILIPS TL-D 18W
14	Служебное помещение №2	3,5	2,0	2,5	7	Г-0,8	200			2	ЛВО 4x18	1200	PHILIPS TL-D 18W

Пояснения для таблицы 3. А, м; В, м; Н, м; S, м² – соответственно длина, ширина, высота и площадь помещений; E_{min}, Лк – нормированная освещенность; N₁, шт.; N₂, шт. – соответственно число светильников в ряду, число рядов светильников и общее количество светильников; Фл, лм – световой поток лампы (светильника).

Согласно нормативам для игрового зала принимаем отдельную вытяжную вентиляцию. Для эффективной работы и равномерного удаления и притока воздуха вытяжной трубопровод прокладываем по длине с одной стороны помещения. Приточные шахты располагаем с другой стороны.

Вторая система вентиляции будет удалять воздух из двух раздевалок и двух душевых, для притока также используем приточные шахты, отверстия.

Расчет системы вентиляции проводим по известным методикам [17].

Расчет проведем через кратность воздухообмена:

$$L = n \cdot V \quad (8)$$

где n – кратность воздухообмена;

V – объем помещения, м³.

Результаты расчета воздухообмена во вспомогательных помещениях представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты расчета воздухообмена во вспомогательных помещениях

№ по плану	Наименование помещения	Объем, м ³	Кратность воздухообмена	Воздухообмен, м ³ /ч
2	Раздевалка мужская	30	2	60
3	Душевая мужская	6	10	60
6	Раздевалка женская	30	2	60
7	Душевая женская	6	10	60

Для игрового зала кратность воздухообмена принята 2.

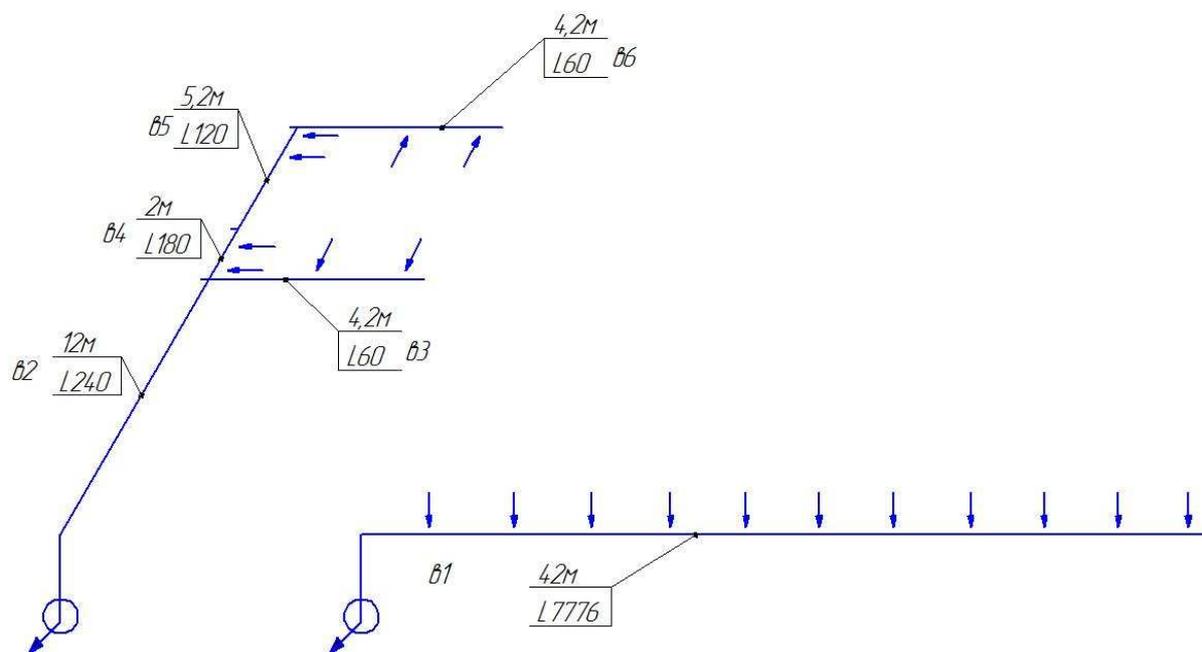
Для подачи воздуха в помещение и его всасывания, в трубопроводах предусматриваем на протяжении трубопроводов впускные и выпускные отверстия. Расположим их равномерно.

Расчетная схема механической вентиляционной сети физкультурно-спортивного комплекса представлена на рисунке 4.

Результаты расчета механической вентиляции физкультурно-спортивного комплекса представлены в таблице 5.

Для игрового зала выбираем вентилятор типа ЦВ–4–70 №6 с подачей воздуха 2600...14500 м³/ч и напором 255...1180 Па. Электродвигатель вентилятора АИР112М4, мощностью 5,5 кВт, частотой вращения 1450 об/мин.

Для вспомогательных помещений выбираем вентилятор типа ВРК-2-110-0,25-3000 с подачей воздуха 200...1600 м³/ч и напором 428...23000 Па. Электродвигатель вентилятора АИР56В2, мощностью 0,25 кВт, частотой вращения 2730 об/мин [16, 17].



$b1$ – участок сети; 42м – длина участка, м; $L7776$ – воздухообмен, м³/ч

Рисунок 5 – Расчетная схема механической вентиляционной сети физкультурно-спортивного комплекса

Для игрового зала в качестве вытяжной вентиляции используются вытяжные шахты размером 0,4x0,4 м, в количестве 11 штук. Для раздевалок и душевых используются по одной шахте размером 0,15x0,15 м.

Схема вентиляции представлена на рисунке 5.

Отопление предназначено для поддержания нормируемой температуры воздуха в помещениях в холодное время года. Кроме того, оно способ-

ствует лучшей сохранности зданий и оборудования, так как одновременно позволяет регулировать и влажность воздуха. С этой целью сооружают различные системы отопления [16, 17, 18].

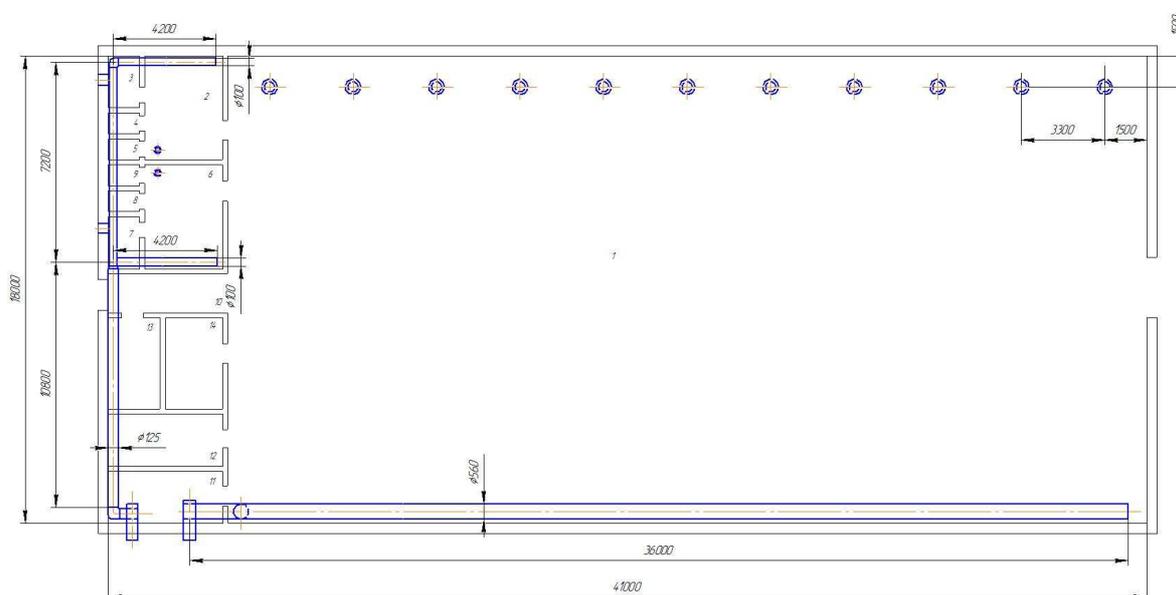


Рисунок 5 – Схема системы вентиляции физкультурно-спортивного комплекса

Для физкультурно-спортивного комплекса принимаем водяное отопление. Расчет отопления для физкультурно-спортивного комплекса принимаем водяное отопление, которое должно обеспечивать температурные параметры воздушной среды, приведенные в таблице 1 [18].

Результаты расчета системы механической вытяжной вентиляции физкультурно-спортивного комплекса представлены в таблице 5.

Расчет отопления (Вт) производится по известной методике на основе уравнения теплового баланса [14, 15, 18]

$$P_{от} = P_{огр} + P_{в} + P_{инф} \quad (9)$$

где $P_{огр}$ – потери теплового потока через ограждения (стены);

$P_{в}$ – потери теплового потока через вентиляцию;

$P_{инф}$ – потери теплового потока через инфильтрацию (30% от потерь теплового потока через ограждения).

Таблица 5 – Результаты расчета системы механической вытяжной вентиляции физкультурно-спортивного комплекса

Участок сети	$L, \text{ м}^3/\text{ч}$	$l, \text{ м}$	$v, \text{ м/с}$	$d, \text{ м}$	$d_{ст}, \text{ м}$	$F, \text{ м}^2$	$\rho, \text{ кг/м}^3$	$H_t, \text{ Па}$	Местные сопротивления	$\sum \xi$	$h_{м.с.}, \text{ Па}$	n
в1	7776	42	10	0,52	0,56	0,246	1,1	103,13	Вход в жалюзийную решетку с поворотом потока ($\xi=2$), 9 входов через боковое отверстие с острыми краями при $v_0/v_1=0,6$ ($\xi=9 \times 1,25$), 2 поворота 90° круглого сечения ($\xi=2 \times 1,1$)	15,45	849,75	9
в2	240	12	7	0,11	0,125	0,012	1,1	64,68	Вход в жалюзийную решетку с поворотом потока ($\xi=2$), поворот 90° круглого сечения ($\xi=1,1$), отвод 90° круглого сечения ($\xi=0,25$), внезапное расширение сечения ($\xi=0,1$)	3,45	92,98	0
в3	60	4,2	6	0,06	0,1	0,008	1,1	20,79	2 входа через боковое отверстие с острыми краями при $v_0/v_1=1$ ($\xi=2 \times 1,6$)	3,2	63,36	2
в4	180	2	6	0,10	0,1	0,008	1,1	9,90	2 входа через боковое отверстие с острыми краями при $v_0/v_1=1$ ($\xi=2 \times 1,6$)	3,2	63,36	1
в5	120	5,2	6	0,08	0,1	0,008	1,1	25,74	2 входа через боковое отверстие с острыми краями при $v_0/v_1=1$ ($\xi=2 \times 1,6$)	3,2	63,36	1
в6	60	4,2	6	0,06	0,1	0,008	1,1	20,79	2 входа через боковое отверстие с острыми краями при $v_0/v_1=1$ ($\xi=2 \times 1,6$), поворот 90° круглого сечения ($\xi=1,1$)	4,3	85,14	2

Для пояснения таблицы 5. $L, \text{ м}^3/\text{ч}$ – воздухообмен на участке; $l, \text{ м}$ – длина участка; $v, \text{ м/с}$ – скорость воздуха на участке; $d_{ст}, \text{ м}$ – диаметр трубопровода на участке; $F, \text{ м}^2$ – площадь трубопровода; $\rho, \text{ кг/м}^3$ – плотность воздуха в трубопроводе; $H_t, \text{ Па}$ – потери напора воздуха в трубопроводе; $\sum \xi$ – сумма местных сопротивлений на участке; $h_{м.с.}, \text{ Па}$ – потери напора воздуха от местных сопротивлений; n – количество вытяжных отверстий в трубопроводе.

Для отопления игрового зала принимаем стальные радиаторы низкого давления типа ELSEN ERK 22 500.

Для определения количества и типоразмера радиаторов определим, какая мощность нагрева необходима для каждого отапливаемого помещения. Расчет произведем в соответствии с долей объема каждого отапливаемого помещения в общем объеме здания. Объем игрового зала 3888 м³ составляет 95% от общего объема здания (4086 м³). Поэтому для игрового зала теплопроизводительность будет

$$P_{\text{иг.зал}} = 0,95 \cdot 240134 = 228127 \text{ Вт} \quad (10)$$

Принимаем для игрового зала радиатор шириной 3000мм, толщиной 100 мм и высотой 500 мм. Тепловая мощность такого радиатора 6948 Вт. Таким образом, будем использовать 33 радиатора. Для вспомогательных помещений используем радиаторы RIFAR Alum 500, результаты расчета отопления вспомогательных помещений приведем в таблице 6.

Таблица 6 – Расчет отопления вспомогательных помещений физкультурно-спортивного комплекса

№ по плану	Наименование помещений	V, м ³	V _{всп.от*} , м ³	% от V _{всп.от}	P, Вт	Кол-во секций радиатора	P _p , Вт	n
2	Раздевалка мужская	30	104,85	0,28	3435	10 секций	1830	2
4, 8	Уборная мужская и женская	2,4	104,85	0,02	275	2 секции	278	1
5, 9	Умывальник мужской и женский	2,4	104,85	0,02	275		278	1
11	Венткамера	23	104,85	0,22	2634	7 секций	1281	2
12	Склад инвентаря	23	104,85	0,22	2634	15 секций	2745	1
13	Служебное помещение №1	19,25	104,85	0,18	2204	6 секций	1098	2

Для пояснения таблицы 6. V, м³ – объем помещения; V_{всп.от}, м³ – общий объем вспомогательных помещений; % от V_{всп.от} – объем помещения в % от объема вспомогательных помещений; P, Вт – отопительная мощность помещения; P_p, Вт – отопительная мощность радиатора; n – количество ра-

диаторов.

Отопительные приборы подключаем к централизованной системы отопления и их расположение приведено на рисунке 6.

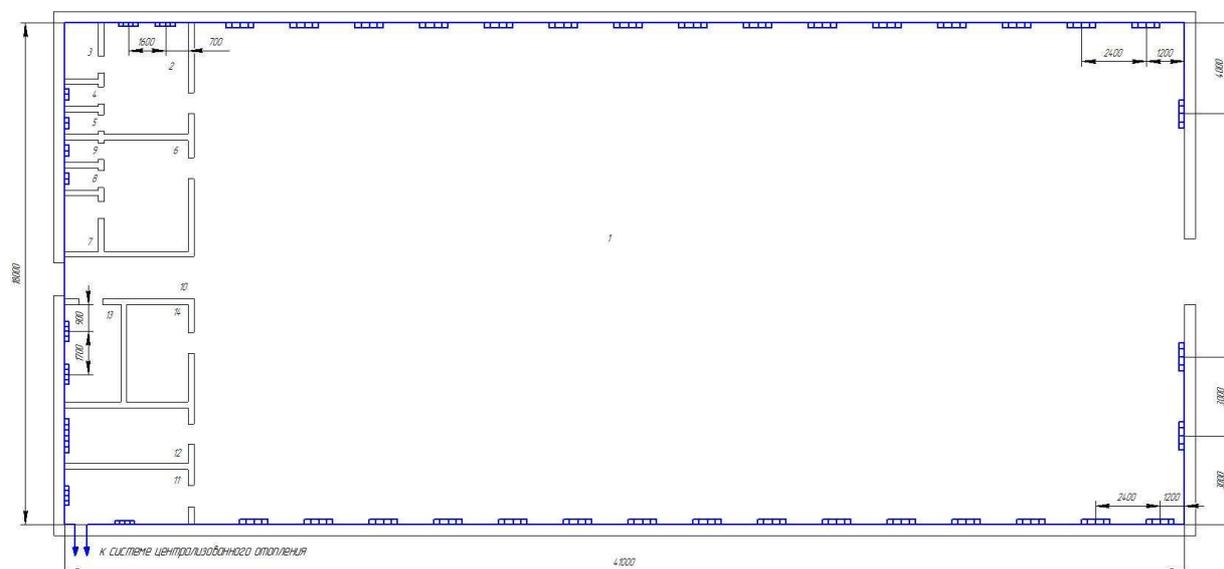


Рисунок 6 – Схема расположения отопительных приборов в физкультурно-спортивном комплексе

Таким образом, становится совершенно очевидно, что организация спортивно-оздоровительного комплекса на сельскохозяйственных предприятиях достаточно сложный технический процесс, направленный на оборудование помещений техническими системами обеспечивающие соответствие параметров окружающей среды санитарным правилам. Отсюда вытекает необходимость выделения необходимого количества средств на выполнения работ по оборудованию помещений системы освещения, вентиляции и отопления. Но, не смотря на это, хотелось бы отметить, что деятельность спортивного комплекса прямым образом влияет на состояние здоровья персонала, что в свою очередь отражается и на его производительности труда, и на возможности восстанавливать свою работоспособность в меж сменный интервал времени.

Литература

1. Липкович И.Э. Обоснование организации работы по физической культуре на сельскохозяйственных предприятиях с разработкой комплексов упражнений для восстановления работоспособности персонала: монография / И.Э. Липкович, С.М. Пятикопов, М.М. Украинцев, И.В. Егорова, Н.В. Петренко, А.В. Пикалов, Н.В. Надежина, С.А. Ковалева – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 258 с.
2. Шкрабак В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве / В.С. Шкрабак, А.В. Луковников, А.К. Тургиев – М.: КолосС, 2004. – 512 с.
3. ГОСТ Р 52024–2003 Услуги физкультурно-оздоровительные и спортивные. Общие требования.
4. СП 60.13330.2012. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. (Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003.).
5. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. (Актуализированная редакция СНиП 23-05-95).
6. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 (с Поправкой, с Изменениями № 1, 2, 3).
7. СП 440.1325800.2018. Спортивные сооружения. Проектирование естественного и искусственного освещения.
8. СП 332.1325800.2017. Спортивные сооружения. Правила проектирования (с Изменением N 1).
9. СП 31-112-2004. Физкультурно-спортивные залы.
10. СП 383.1325800.2018. Комплексы физкультурно-оздоровительные. Правила проектирования.
11. Приказ Министерства спорта Российской Федерации от 25 февраля 2016 г. № 172 «Об утверждении классификатора объектов спорта».
12. Проектирование системы освещения: учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию/ В.С. Газалов, Л.П. Щербаева, Э.В. Гладкая. – зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2010. – 157 с.
13. СП 2.1.2.3304-15. Санитарно-эпидемиологические требования к размещению, устройству и содержанию объектов спорта.
14. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях.
15. Расчет систем вентиляции и отопления: Методические указания / Пятикопов С.М., Федорищенко М.Г., Пикалов А.В. зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2009. – 47 с.
16. Свистунов В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства / В.М. Свистунов, Н.К. Пушняков. – Санкт-Петербург.: Издательство Политехника, 2011. – 422 с.
17. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха / В.М. Свистунов. – М.: Академия, 2012. – 304с.
18. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

References

1. Lipkovich I.Ie. Obosnovanie organizacii raboty po fizicheskoj kul'ture na sel'skohozjajstvennyh predprijatijah s razrabotkoj kompleksov uprazhnenij dlja vosstanovlenija rabotosposobnosti personala: monografija / I.Ie. Lipkovich, S.M. Pjatikopov, M.M. Ukrainev, I.V. Egorova, N.V. Petrenko, A.V. Pikalov, N.V. Nadezhina, S.A. Kovaleva – Zernograd: Azovo-Chernomorskij inzhenernyj institut FGBOU VO Donskoj GAU, 2021. – 258 s.

2. Shkrabak V.S. Bezopasnost' zhiznedateljnosti v sel'skhozjajstvennom proizvodstve / V.S. Shkrabak, A.V. Lukovnikov, A.K. Turgiev – M.: KolosS, 2004. – 512 s.
3. GOST R52024–2003 Uslugi fizkul'turno-ozdorovitel'nye i sportivnye. Obshhie trebovaniya.
4. SP 60.13330.2012. Otoplenie, ventiljacija i kondicionirovanie vozduha. (Aktualizirovannaja redakcija SNIp 41-03-2003.).
5. SP 52.13330.2016. Estestvennoe i iskusstvennoe osveshhenie. (Aktualizirovannaja redakcija SNIp 23-05-95).
6. SP 44.13330.2011. Administrativnye i bytovye zdaniya. Aktualizirovannaja redakcija SNIp 2.09.04-87 (s Popravkoj, s Izmenenijami № 1, 2, 3).
7. SP 440.1325800.2018. Sportivnye sooruzhenija. Proektirovanie estestvennogo i iskusstvennogo osveshhenija.
8. SP 332.1325800.2017. Sportivnye sooruzhenija. Pravila proektirovanija (s Izmeneniem N 1).
9. SP 31-112-2004. Fizkul'turno-sportivnye zaly.
10. SP 383.1325800.2018. Kompleksy fizkul'turno-ozdorovitel'nye. Pravila proektirovanija.
11. Prikaz Ministerstva sporta Rossijskoj Federacii ot 25 fevralja 2016 g. № 172 «Ob utverzhdenii klassifikatora ob#ektov sporta».
12. Proektirovanie sistemy osveshhenija: uchebnoe posobie k kursovomu i diplomnomu proektirovaniju/ V.S. Gazalov, L.P. Shherbaeva, Je.V. Gladkaja. – Zernograd: FGOU VPO AChGAA, 2010. – 157 s.
13. SP 2.1.2.3304-15. Sanitarno-jepidemiologicheskie trebovaniya k razmeshheniju, ustrojstvu i sodержaniju ob#ektov sporta.
14. GOST 30494-2011. Zdanija zhilye i obshhestvennye. Parametry mikroklimata v pomeshhenijah.
15. Raschet sistem ventiljicii i otoplenija: Metodicheskie ukazaniya / Pjaticopov S.M., Fedorishhenko M.G., Pikalov A.V. Zernograd: FGOU VPO AChGAA, 2009. – 47 s.
16. Svistunov V.M. Otoplenie, ventiljacija i kondicionirovanie vozduha ob#-ektov agropromyshlennogo kompleksa i zhilishhno-kommunal'nogo hozjajstva / V.M. Svistunov, N.K. Pushnjakov. – Sankt-Peterburg.: Izdatel'stvo Politehnika, 2011. – 422 s.
17. Sibikin Ju.D. Otoplenie, ventiljacija i kondicionirovanie vozduha / V.M. Svistunov. – M.: Akademiya, 2012. – 304s.
18. SP 60.13330.2020 Otoplenie, ventiljacija i kondicionirovanie vozduha.