Бекітемін
"Строй Продуктив" жауапкершілігі шектеулі серіктестік
Бас атқарушы директор
В.Ю. Цой

«ЭКСПО-2017 Халықаралық мамандырылған көрмесінің объектісі бойынша (В 2.3) Холл энергии»
жобасы бойынша

17.01.2017 ж. № СП-0007/17

ҚОРЫТЫНДЫ

ТАПСЫРЫСШЫ:
«"Астана ЭКСПО-2017" Ұлттық компаниясы» АҚ

БАС ЖОБАЛАУШЫ:
«IT Engineering SA» (ИТ Инжиниринг СА)
компанияның филиалы

Астана қаласы

АЛҒЫ СӨЗ

«ЭКСПО-2017 Халықаралық мамандырылған көрмесінің объектісі бойынша (В 2.3) Холл энергии» жобасы бойынша осы жиынтық қорытындыны «Строй Продуктив» ЖШС-мен берілді.

«Строй Продуктив» ЖШС-ның рұқсатынсыз осы қорытындыны толық немесе ішінара қайта шығаруға, көбейтуге және таратуға жол берілмейді.

Утверждаю
Управляющий директор
Товарищество с ограниченной ответственностью "Строй Продуктив"
Цой В.Ю.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№ СП-0007/17 от 17.01.2017 г.
по проекту
«Международная специализированная выставка ЭКСПО-2017 по объекту –Холл энергии (В 2.3)»

ЗАКАЗЧИК:
АО «Национальная компания
"Астана ЭКСПО-2017"»

ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК:
Филиал фирмы «IT Engineering SA»
(ИТ Инжиниринг СА)

г. Астана

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное сводное заключение на стадии проект по объекту: **«Международная специализированная выставка ЭКСПО- 2017 по объекту – Холл энергии (В 2.3)»** выдано ТОО «Строй Продуктив».

Данное экспертное заключение не может быть полностью или частично воспроизведено, тиражировано и распространено без разрешения ТОО «Строй Продуктив».

1. НАИМЕНОВАНИЕ: стадия проект «**Международная специализированная выставка ЭКСПО- 2017 по объекту –Холл энергии (В 2.3)**».

Настоящее экспертное заключение выполнено в соответствии с договором от 13 декабря 2016 года № IT-14-209 между ТОО «Строй Продуктив» и филиалом фирмы «IT Engineering SA» (ИТ Инжиниринг СА) и на основании пункта 17.2 договора № 97-14 от 3 июня 2014 года между филиалом фирмы «IT Engineering SA» (ИТ Инжиниринг СА) и АО «Национальная компания "Астана ЭКСПО-2017"» и писем:

- № 00-671 от 04 октября 2016 года, утвержденное заказчиком на проведение экспертизы.
- письмо поручение о выступлении «IT Engineering SA» (ИТ Инжиниринг СА) в качестве заказчика для прохождения экспертизы за № 25-04-1599-и от 6 мая 2016 года, утверждённое заказчиком;

Вневедомственной экспертизой ТОО «Строй Продуктив» ранее было выдано отрицательное сводное заключение по проекту «Международная специализированная выставка ЭКСПО- 2017 по объекту –Холл энергии (В 2.3)» от 01.09.2016 года № СП-0031/16.

Проектные решения, отражающие специфику противопожарной защиты проектируемого объекта «Международная специализированная выставка ЭКСПО-2017», пятна B, C, J2, утвержденный заказчиком от 28.05.2015г. Разработчик ТОО «Проектная Академия ˝KAZGOR˝».

2. ЗАКАЗЧИК: АО «Национальная компания "Астана ЭКСПО-2017"».

3. ГЕНПРОЕКТИРОВЩИК: Фирма «IT Engineering SA» (ИТ Инжиниринг СА) (государственная лицензия от 25 января 2013 года №13000769, выданная Агентством Республики Казахстан по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства). I – категория, приложение к лицензии от 25 января 2013 года.

ГАП – Чирпин Г. (приказ о назначении от 18 июля 2016 года № EXPO – 031).

ГИП по разделам инженерной инфраструктуры – Чимен М.Х. (приказ о назначении от 18 июня 2015 года № EXPO - 019).

ГИП по разделу «Конструкции металлические» – Полат Д. (приказ о назначении от 5 ноября 2014 года № EXPO – 011).

ГИП по разделу «Внутренние инженерные сети» – Астафьева С.Г. (приказ о назначении от 3 ноября 2014 года № EXPO – 009).

ГИП по разделу «Наружные инженерные сети» – Астафьева С.Г. (приказ о назначении от 3 ноября 2014 года № EXPO – 010).

4. ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ: государственные инвестиции.

5. ОСНОВНЫЕ ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

5.1 Основание для разработки:

постановление правительства Республики Казахстан «О проектировании и строительстве объектов международной специализированной выставки ЭКСПО – 2017 в городе Астане» за № 261 от 26 марта 2014 года;

выписка из протокола заседании комиссии № 32 по предоставлению земельных участков в городе Астане от 21 августа 2013 года, утверждённая первым заместителем акима города Астаны и руководителем Управления земельных отношений города Астаны;

выписка из постановления акимата города Астаны № 197-1414 от 23 августа 2013 года «О предоставлении права частной собственности на земельный участок»;

архитектурно-планировочное задание на проектирование, утверждённое заместителем Председателя Правления заказчика за № 9 от 15 января 2015 года;

задание на проектирование, утверждённое заказчиком от 29 июля 2016 года;

объявление в газете о проведении слушаний по обсуждению ОВОС от 7 сентября 2015 года;

акт об отводе границ участка в натуре от 25 апреля 2014 года, утверждённый руководителем ГУ «Управление Архитектуры и Градостроительства города Астана»;

акт на право частной собственности на земельный участок город Астана, район «Есиль» в районе пересечения улиц Орынбор, Т. Рыскулова, Хусейн бен Талал и проспекта Кабанбай батыра от 29 августа 2013 года за №1692, площадь земельного участка 173,3731 га, кадастровый номер 21-320-135-1425, выданный АФ РГП «НПЦзем»;

топографическая съёмка М1:500 и М1:2000, выполненная ТОО «КАРАГАНДАГИИЗ и К» в 2016 году;

отчёт по инженерно-геологическим изысканиям, выполненный в 2014 году ТОО «КАРАГАНДАГИИЗ и К» (лицензия на изыскательскую деятельность ГСЛ № 001137 от 24 декабря 1999 года);

протокол общественных слушаний по проекту ОВОС;

выкопировка из проекта;

перечень оборудования, материалов, принятый для проектирования, утвержденный АО «Национальная Компания» Астана ЭКСПО-2017» от 01 июля 2016 года;

письмо заказчика о согласования сроков строительства за №25-04-4779-и от 19 ноября 2016 года;

письмо о финансировании за №25-04-1758-и от 19 мая 2016 года, утверждённое заказчиком.

письмо генпроектировщика за № NC-1939 от 03 декабря 2016 года Заказчику на предмет согласования и дальнейшего прохождения экспертизы проекта с внесенными изменениями и корректировками;

письмо заказчика за № 16-5075 от 05 декабря 2016 года о согласовании проекта по разделам АР и ТХ;

письмо заказчика за № 25-04-19/4158 от 06 декабря 2016 года о согласовании проекта по разделам ОВ и К, ВК, АПТ;

письмо ТОО «Астанинская ЭнергоСбытовая Компания» за №45-1/1-11 от 03 февраля 2016 года о предоставлении информации по тарифам;

письмо генпроектировщика за № 00-864 от 29.12.16 г., что все выявленные замечания на стадии «Проект» будут учтены и в стадии «Рабочая документация».

эскизный проект, утвержденный заместителем Председателя Правления «Астана Экспо-2017».

Технические условия:

ГКП «Астана Су Арнасы» от 28 октября 2016 года № 3-6/3258 на проектирование сетей водопровода и канализации (срок действия 1 год);

ГУ «Управление коммунального хозяйства города Астаны» от 15 декабря 2014 года № 07-09/3902 на проектирование и строительство сетей ливневой канализации, продлены с 15 января 2016 года №07-09/93 (срок действия 1 год);

АО «Астана – Региональная Электросетевая Компания» от 11 ноября 2014 года за № 5-4/20/1) -3883 на проектирование и присоединение к электрическим сетям, с внесенными изменениями от 11 августа 2015 года (срок действия 3 года);

АО «Астана – Региональная Электросетевая Компания» за № 5-4(20/1) -2745 от 11 августа 2016 года о внесении изменений в ранее выданные технические условия за №5-4 (20/1) -3583 от 11 ноября 2014 года;

ТОО «Астана қалалық жарық» от 02 ноября 2016 года за № 233-01-16 на проектирование и строительство освещения, продлены с 02 ноября 2016 года (срок действия 1 год);

АО «ТРАНСТЕЛЕКОМ» от 5 февраля 2016 года за № 465/06-2-SG на обеспечение интеграции системы Smart Grid;

АО «Астана-Теплотранзит» от 3 марта 2016 года за № 1693-11 на проектирование тепловых сетей (срок действия 1 год).

АО «Астана-Теплотранзит» от 14 октября 2016 года за № 9496-11 о внесении изменений в технические условия за №1693-11 от 03 марта 2016 года.

5.2 Согласования и заключения заинтересованных организаций:

Положительное заключение государственного органа санитарно-эпидемиологической службы РГУ «Департамент по защите прав потребителей города Астаны Комитета по защите прав потребителей Министерства национальной экономики Республики Казахстан» от 16 января 2017 года № ses/Z1-0011/17/1;

Письмо согласование ГУ «Управление природных ресурсов и регулирования природопользования города Астаны» № eco/Z3-03/01494/2 от 08 декабря 2016 года экологической экспертизы раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» (ранее было выдано положительное заключение государственной экологической экспертизы за № 384 от 4 декабря 2015 года).

Заключение ТОО «ТехноЭксперт Астана» за №05-15-э-И от 29 марта 2016 года на системы комплексной безопасности в рамках проектирования выставочных павильонов и сооружений А1,В1,В2, С1, С2, С3, С4, N 1.3, J2, 4.2.

Согласование теплового узла с АО «Теплотранзит».

5.3 Перечень документации, представленной на экспертизу

Том 2.17 Автоматизированная система мониторинга
Том 2.11 Автоматизация комплексная
Том 2.2 Архитектурные решения
Том 2.6 Водопровод и канализация
Схема насосной станции
Том 2.10 Автоматическое пожаротушение
Том 2.10.1 Автоматическое газовое пожаротушение
Том 2.1 Генеральный план
Том 2.3 Конструкции железобетонные
Том 2.4 Конструкции металлические
Том 1 Общая пояснительная записка
Технико-экономические показатели ЭКСПО
Том 2.5 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха (ОВ-1, ОВ-2)
Том 2.9 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности
Том 2.9.2 Охранная сигнализация
Том 2.2.2 Декоративная стена. Светодиодное освещение
Том 2.8 Слаботочные системы. Аудиовизуальная система
Том 2.7 Электрооборудование
Том 2.15 Технологические решения
Сметная документация
Проект организации строительства
ОВОС
Паспорт проекта
Энергетический паспорт
Расчет системы дымоудаления

Аэродинамические расчеты
Расчет тепловых нагрузок
Расчет массы газового огнетушащего вещества

5.4 Цель и назначение объекта строительства

Целью данного проекта является строительство объекта «Павильон "Холл Энергии" блок В2.3», относящегося к комплексу зданий международной выставки «ЭКСПО–2017».

6. ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОБЪЕКТА И ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

6.1 Место размещения объекта и характеристика участка строительства

Площадка под строительство располагается в городе Астане район Есиль на пересечении улиц Орынбор, Т.Рыскулова, Хусейн бен Талал и проспекта Кабанбай батыра.

Климатические условия района строительства:

Климатический подрайон	– IВ.
Нормативный вес снегового покрова	– 100кгс/м².
Нормативное ветровое давление	– 38кг/м².
Преобладающее направление ветра:	
за декабрь-февраль	– юго-западное;
за июнь-август	– северо-западное.
Расчетная зимняя температура наружного воздуха:	
наиболее холодной пятидневки	– минус 35ºС;
наиболее холодных суток:	
обеспеченностью 0,98	– минус 36ºС;
обеспеченностью 0,92	– минус 38ºС.
Абсолютный минимум температуры воздуха	– минус 52ºС.
Абсолютный максимум температуры воздуха	– плюс 39°С.

Инженерно-геологические условия площадки строительства

Инженерно-геологические изыскания на объекте: «Строительство Международной Специализированной выставки «Астана ЭКСПО-2017» выполнены ТОО «КарагандаГИИЗ и К*», на основании Государственной Лицензии № 001137, выданной Комитетом по Делам Строительства по заданию Филиала Фирмы «IT Engineering SA» в г. Астана согласно договору №144/14/IT-14-17 от 22 августа 2014г.

По данным заключения об инженерно-геологических изысканиях, на основании полевого визуального описания грунтов и данным статического зондирования, подтвержденными результатами лабораторных исследований грунтов установлено, что до изученной глубины площадку изысканий слагают следующие напластования грунтов (сверху-вниз):

НАСЫПНЫЕ ГРУНТЫ t QIV (естественные) вскрыты скважинами, пробуренными с поверхности (см. приложение 3/1 – 3/87) и представлены суглинками с дресвой и щебнем, слежавшимися. Мощность насыпных грунтов составляет 0,20 – 1,0 м. Удельное сцепление С=21кПа; Угол внутреннего трения φ= 29 °.Модуль деформации Е= 8,0 мПа Плотность грунта ρ=1,90 г/см³. Расчетное сопротивление R=150 кПа.

НАСЫПНЫЕ ГРУНТЫ t QIV искусственные вскрыты на участке J2 (см. приложение №3/88 - 3/94), представлены суглинками и супесями с дресвой и щебнем более 25%, не слежавшимися. Мощность этих насыпных грунтов составляет 6,20 – 6,70м. Модуль деформации Е=11,0 Мпа; Плотность грунта ρ=3 г/см³. Расчетное сопротивление R=150 кПа.

СУГЛИНКИ a QII-IV вскрыты под почвенно-растительным слоем и слоем насыпных грунтов на глубине 0,20 – 6,70м. Мощность слоя суглинков составляет 2,60– 7,50м. По полевому описанию суглинки коричневые, карбонатизированные, с частыми линзами песка средней крупности мощностью до 5 см с прослойками супеси мощностью до 10-20 см. Удельное сцепление С=45 кПа; Угол внутреннего трения φ= 21°. Модуль деформации Е= 12,5 Мпа; Плотность грунта ρ=1,93 г/см³.

ПЕСКИ СРЕДНЕЙ КРУПНОСТИ a QII-IV вскрыты на глубине 2,60 – 8,80м, мощностью 0,50 – 5,80м. По полевому описанию пески средней крупности коричневые, с прослойками суглинка мощностью до 5-10 см, водонасыщенные. Удельное сцепление С=2 кПа; Угол внутреннего трения φ=35°. Модуль деформации Е=17,0 Мпа; Плотность грунта ρ=1,92 г/см³.

ПЕСКИ КРУПНЫЕ и ГРАВЕЛИСТЫЕ a QII-IV вскрыты на глубине 2,80 – 7,00м, мощностью 1,00 – 6,5м. По полевому описанию пески крупные коричневые, с прослойками суглинка мощностью до 5-10 см, водонасыщенные. Удельное сцепление С=1 кПа; Угол внутреннего трения φ=38°. Модуль деформации Е=21,0 мПа; Плотность грунта ρ=1,92 г/см³.

ГРАВИЙНЫЕ ГРУНТЫ a QII-IV вскрыты на глубине 5,50 – 9,00м мощностью 1,00- 4,60 м. По полевому описанию гравийные грунты коричневые, с прослойками суглинка мощностью до 5-10см, водонасыщенные. Условное расчетное сопротивление R=300 кПа; Плотность грунта ρ=2,0 г/см³; Модуль деформации Е=23,0 мПа.

СУГЛИНКИ e(C1) вскрыты на глубинах 8,30 -11,60м, вскрытая мощность их толщи составила 3,10 – 13,00м. По полевому описанию суглинки красновато-серого цвета, с включением дресвы и щебня до 30%, ожелезненные. Удельное сцепление С=35 кПа; Угол внутреннего трения φ=31°; Модуль деформации при естественной влажности Е=14,0 мПа; Модуль деформации при замачивании Е=10,0 мПа; Модуль деформации по данным штампоопытам Е=29,9 мПа; Плотность грунта ρ=2,07 г/см³.

ДРЕСВЯНЫЕ ГРУНТЫ e(C1) вскрыты на глубинах 9,50 – 19,50м, вскрытой мощностью 2,00 – 19,80м. По полевому визуальному описанию дресвяные грунты розового цвета с суглинистым заполнителем до 45%. Дресва представлена средней и сильной степени выветрелости, обломки дресвы в основном пониженной прочности, реже средней прочности. Расчетное сопротивление R=400 кПа; Модуль деформации по штампоопытам Е=36,4 мПа; Плотность грунта ρ=2,2 г/см³.

Подземные воды на площадке вскрыты во всех скважинах. Установился уровень грунтовых вод на глубинах 3,0-4,2 м, абсолютные отметки составляют соответственно 343,40-345,05 м. Прогнозируемый максимальный подъем уровня подземных вод на 1,0м выше от установившегося. Амплитуда колебания грунтовых вод составляет 1- I,5м.

Грунтовые воды характеризуются как сульфатно-натриевые, хлоридно-натриевые, гидрокарбонатно-натриевые, жесткие, слабощелочные, слабоминерализованные. Агрессивность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля — от низкой до высокой, по отношению к алюминиевой оболочке кабеля высокая, по отношению к стальным конструкциям грунтовые воды некорродирующие и полукорродирующие.

Засоленность и агрессивность грунтов

По отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе грунтовые воды неагрессивные, по отношению к железобетонным конструкциям слабо- и средне агрессивные. К бетонам на шлакопортландцементе, сульфатостойком цементе грунтовые воды неагрессивные.

Степень агрессивности грунтов по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементах в основном слабая, реже средняя и сильная. По отношению к железобетонным конструкциям в основном-неагрессивные, реже слабо- и средне агрессивные. Степень агрессивности грунтов (таблица № 4 СНиП РК 2.01-19-2004г) по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости в основном слабая,

реже средняя и сильная на портландцементах и неагрессивная, насыпные грунты – средне агрессивные на сульфатостойких цементах, слабоагрессивные на портланд- и шлакопортландцементе. По отношению к железобетонным конструкциям грунты в основном – неагрессивные, реже слабо и среднеагрессивные.

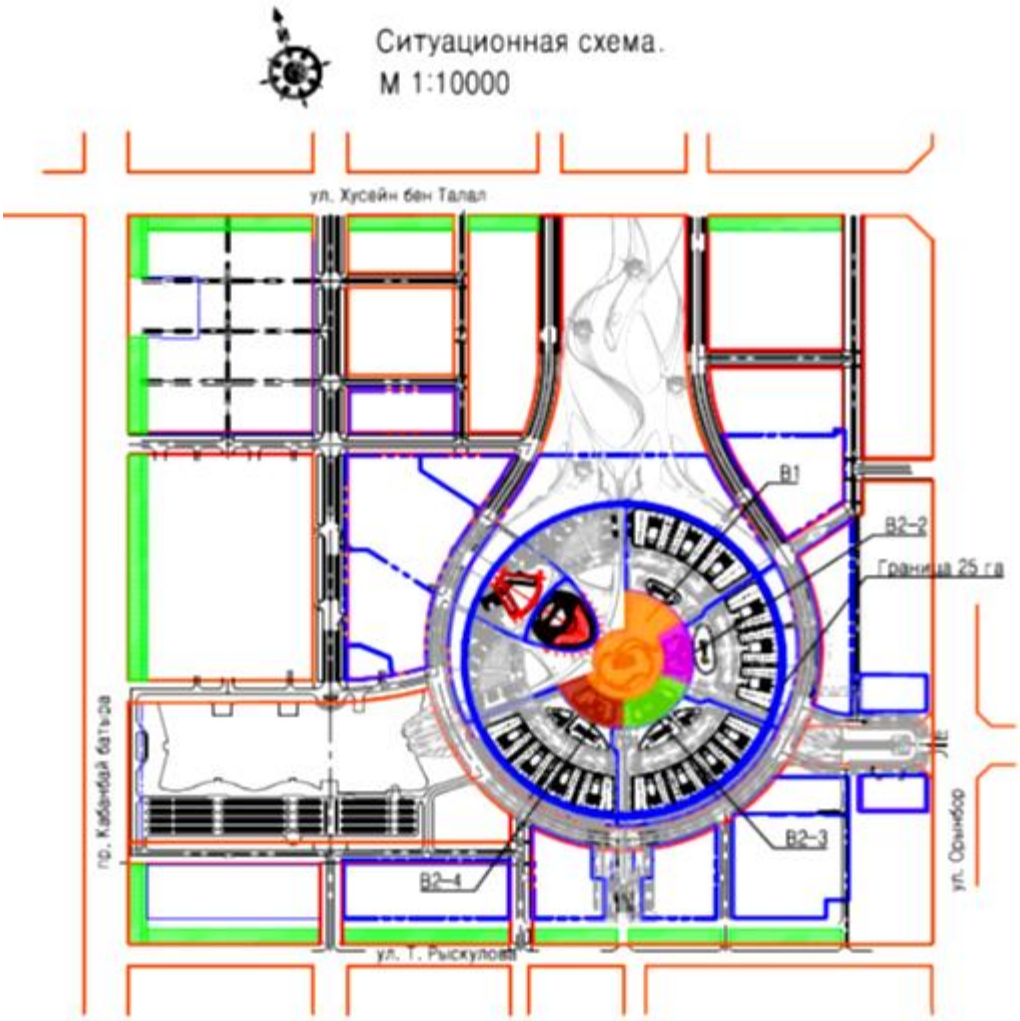
6.2 Проектные решения

6.2.1 Генеральный план

Участок строительства расположен в городе Астане, в районе проведения международной специализированной выставки ЭКСПО-2017, по адресу: район Есиль, пересечение улиц Орынбор, Хусейн бен Талал, Турара Рыскулова и проспекта Кабанбай батыра. В основу разработки генерального плана застройки участка Астана ЭКСПО-2017 положена концепция организации территории ЭКСПО – городка, разработанной известной американской архитектурной мастерской «AS+GG». Данная концепция одобрена жюри международного заказного конкурса под председательством Президента Республики Казахстан Назарбаева Н.А.

Генеральный план разработан на основании Постановления Правительства РК № 331 от 11.04.2013г. и задания на проектирование в соответствии с эскизным проектом, и утверждённым АО «НК Астана ЭКСПО-2017» планом сегментации участка.

Градостроительное решение выполнено в соответствии с требованиями СНиП РК 3.01-01-2008, РДС РК 3.01-05-2001, Закон РК «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в РК» № 242-113 РК от 16.07.01г. и нормативными документами действующие на территории РК.

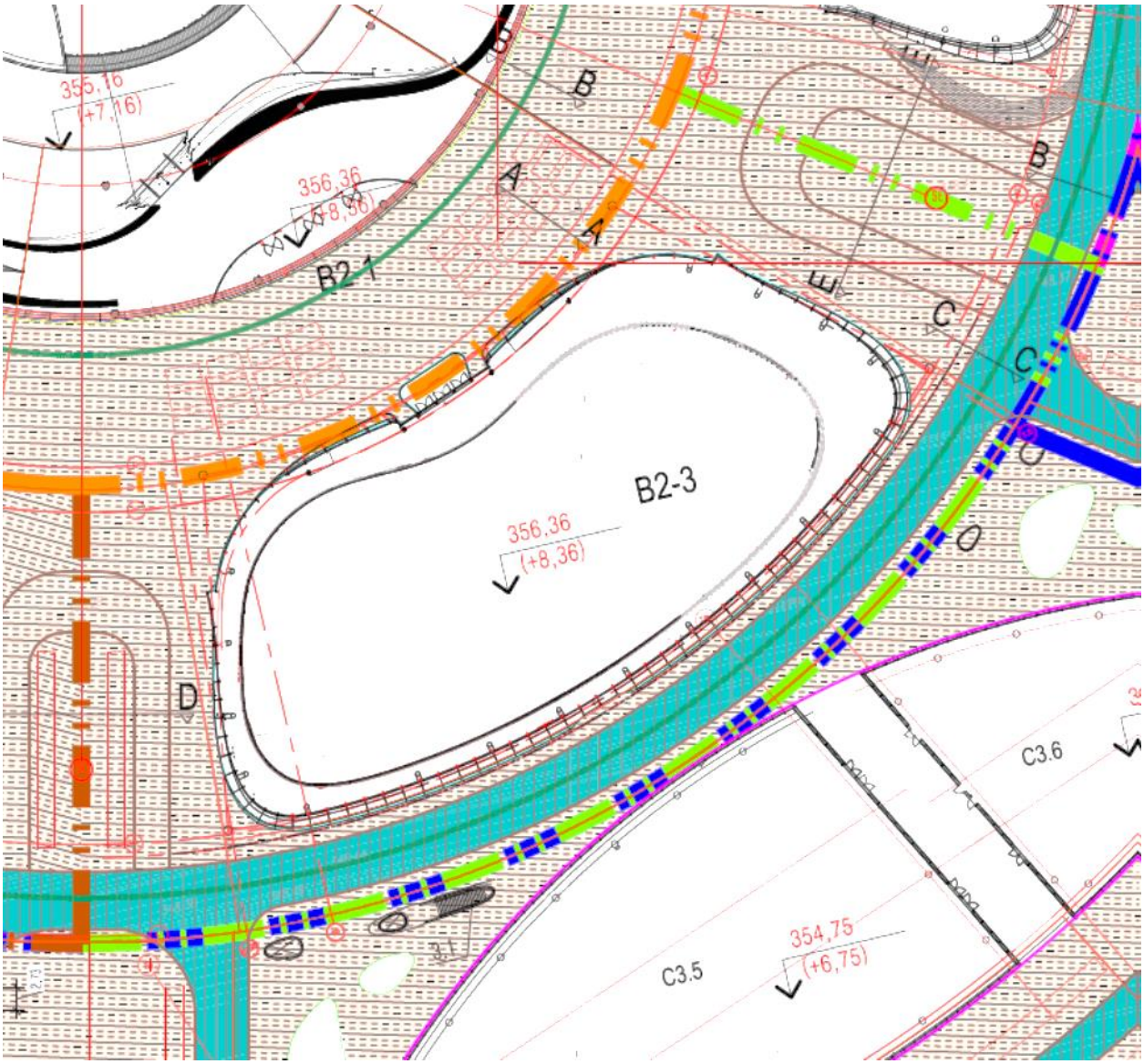


Проектируемый павильон холл Энергии В 2.3 находится в центральной части выставки ЭКСПО-2017 в выставочной зоне площадью участка 0.6064 га.

Участки павильонов В 2.2, В 2.3, В 2.4 создают форму кольца и опоясывают не замкнутым кольцом центральный Павильон Казахстана. Соответственно участок В 2.3 имеет форму сектора кольца.

Участок граничит с северной стороны с участком центрального Павильона Казахстана. С восточной стороны участок граничит с участком павильона В 2.2. С южной стороны участок граничит с участком павильона С 3 и между данными участками проходит первое кольцо дороги с возможностью доступа пожарной техники. С западной стороны участок граничит с участком павильона В 2.4.

Схема генерального плана



План организации уклонов эксплуатируемой платформы выполнен с учетом концепции, разработанной американской фирмой «AS+GG», так же проектируемые уклоны эксплуатируемой платформы увязаны с прилегающим к территории кольцевому проезду. В местах понижения платформы предусматривается система водоотводных лотков.

Вертикальная планировка организована уклонами от здания к проездам. Сброс воды предусмотрен по лоткам на прилегающий кольцевой проезд.

Относительная отметка нуля здания «Коммерческий павильон» соответствует абсолютной отметке 356.36.

Перед зданиями разворачивается открытая площадь, вымощенная гранитом. Здание Павильон Казахстана соединяется со зданием Коммерческий павильон – блок В2.2, зданием Холл энергии – блок В2.3, со зданием Коммерческий павильон В2.4 открытыми навесами.

На территории предусматриваются тротуары, дорожки, площадки для отдыха с покрытием из гранита, территория оборудована светильниками, скамьями и урнами.

Все участки максимально озеленены деревьями различных пород таких как ясень, липа мелколистная, вяз обыкновенный, клен татарский.

Эти деревья характеризуются хорошей приживаемостью на данной территории.

Посадка деревьев предусматривается в приямки из железобетонных конструкций над паркингом, обрамляющими приствольными решетками.

Генеральный план по объектам Павильон Казахстана В1, Коммерческих павильонов В2.2 и В2.4, Холла энергии В2.3 разработан согласно проектным решениям (специальные технические условия), отражающим специфику противопожарной защиты проектируемого объекта "Международная специализированная Выставка ЭКСПО-2017", пятна В, С, J2, согласованного комитетом по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан от 17.06.2015 письмо исх. №39-6-2/8467, а также с учетом следующих противопожарных мероприятий: выдержаны противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями; вдоль границы объекта с обеих сторон предусмотрены подъезды из твердого покрытия с расчетом нагрузки пожарных машин.

Технико-экономические показатели по генеральному плану

Таблица 1

№	Наименование	Ед. изм.	Количество	Коэфф. %	Примечание
1	Площадь сегмента холл Энергии В 2.3	м2	6064	100	
2	Площадь застройки	м2	3129	51.6	
3	Площадь покрытий проездов и тротуаров (по кровле)	м2	2935	48.4	

6.2.2 Технологические решения

Назначение здания.

Функциональное назначение здания Холла Энергии Блока В2.3 в фазе ЭКСПО – проведение мероприятий для всех видов сценического искусства (театр, музыка, цирк на сцене, мюзикл, танец), для проведения культурно-зрелищных мероприятий (3D представления, анимация, шоу), а также для проведения официальных мероприятий (конференции, форумы, симпозиумы, гала-концерты); в фазе Пост ЭКСПО – Культурный и художественный комплекс. Холл Энергии Блок В2.3 представляет собой пятиуровневое здание – конструкцию с двухъярусным балконом, что позволяет сделать здание максимально удобным и функциональным, приближая зрительный зал к сцене, улучшив расположение и взаимосвязь между исполнителем и аудиторией.

Помещения здания Блока 2.3 подразделяются:

- на помещения зрительного комплекса, помещения демонстрационного комплекса (зрительный зал; сцена;
- помещения технического обеспечения сцены);
- помещения, обслуживающие сцену (для творческого и технического персонала склады);
- административно-хозяйственные помещения;
- производственные помещения.

При определении состава помещений учтены требования международных стандартов и рекомендаций Международного Бюро Выставок.

На нижнем уровне здания расположены:

- разгрузочные площадки;
- помещение хранения материалов;

- электрический грузоподъемник поз. S-1 грузоподъемностью 5 000 кг, связывающий нижний уровень и уровень сцены;
- пассажирские электрические лифты поз. P 2 и P 3 грузоподъемностью 1 275 кг каждый, связывающие нижний уровень и уровень сцены;
- служебный лифт поз. PF 1 грузоподъемностью 2000 кг, связывающий нижний уровень с остальными уровнями;
- складское помещение с холодильной камерой, столом с раковиной, стеллажами и полками для хранения продуктов и с кухонным подъемником для транспортировки продуктов в зону бара на первом этаже.

Решения по организации общественного питания

Бар в Блоке 2.3 принят работающим на полуфабрикатах высокой степени готовности. Бар оснащен оборудованием для быстрого и качественного обслуживания посетителей. Обслуживание в баре осуществляется со стойки (продажа готовых напитков и продукции, не требующей доготовки и разогрева, свежих фруктов, десертов, алкогольных и безалкогольных напитков, фруктовых коктейлей, легких напитков, различных сортов чая, кофе и соков). В составе оборудования бара предусмотрены стаканомоечная машина, ледогенератор и кухонный подъемник для транспортировки продуктов с подсобного помещения поз. B2.3 LL 23, расположенного на нижнем уровне. Приемка продуктов на нижнем уровне предусмотрена через дверь, ведущую непосредственно в подсобное помещение для бара поз. B2.3 LL 23, расположенное в зоне паркинга. Продукты распределяются в холодильную камеру, полки и стеллажи для хранения.

Решения по организации хранения реквизита

В процессе организации художественных мероприятий в Блоке 2.3 предполагается использование различных материалов и реквизита. Загрузка привезенных материалов производится через нижний уровень. Материалы разгружают на площадке и через погрузочную зону транспортируют на уровень сцены с помощью грузовой платформы поз. S 1 грузоподъемностью 5 000 кг.

В случае разгрузки большого количества материалов предусмотрена возможность использования помещения для временного хранения материалов поз. B2.3 LL 10, расположенного на нижнем уровне. В указанном помещении предусмотрены стеллажи для элементов мебели, бутафории и реквизита, а также вертикальные конструкции – прясла – для временного хранения декораций, привезенные материалы могут храниться временно до транспортировки на уровень сцены. На уровне сцены (первый уровень) предусмотрено помещение для хранения декораций поз. B2.3 01 23, расположенное смежно со сценой.

Помещение предусмотрено для хранения материалов в качестве дежурного склада. В помещении предусмотрены склады для бутафории и реквизита, костюмов, обуви, мягких и живописных декораций, париков и других постижёрских изделий, а также вертикальные конструкции – прясла – для хранения декорационного оформления спектаклей театра.

Конструкция прясел принята разборной на болтовых соединениях для оперативной разборки на случай перемещения конструкции в другое место. На уровне сцены предусмотрено также дополнительное помещение для хранения штучных материалов поз. B2.3 01 40.

В указанном помещении предусмотрены стеллажи для бутафории и театрального реквизита. Хранение материалов предусматривается в сухих проветриваемых помещениях. При необходимости транспортировки масштабных грузов непосредственно на уровень сцены в фасадной части в осях H I предусмотрены открывающиеся панели. Все мероприятия, которые предполагается проводить в Холле Энергии, рассчитаны на гастролирующие труппы с заранее продуманными представлениями, которые будут использовать привезенные с собой декорации, костюмы и бутафорию.

Наличие собственной труппы в Холле Энергии не предусмотрено, в связи с чем оснащение театра принято универсальным и многофункциональным для обеспечения возможности использования во многих видах театральной и актерской деятельности. Таким образом необходимость предусматривать комплекс производственных помещений отсутствует, предполагается лишь наличие мастерской, рассчитанной на немасштабные проекты, доработки элементов сценического материала, мелкий ремонт и т.д.

Решения по акустике зрительного зала

Для обеспечения надлежащего акустического сопровождения проводимых в зрительном зале Холла Энергии мероприятий по результатам компьютерного моделирования акустики проектом предусмотрены соответствующие поставленным целям покрытия поверхностей зрительного зала.

Значительная степень отражения звука предполагается от потолка, отделанного перфорированной древесиной. В отделке стен предусмотрены акустические панели. Интеграция акустических материалов применена в отделке потолков фойе и в служебных помещениях. В отделке тамбуров, служащих свето-акустическими буферными зонами также применены звукопоглощающие материалы. Помещение зрительного зала надежно звукоизолировано от смежных помещений путем применения эластичных соединений между ненесущими стенами, стенами жесткости и колоннами.

Все верхние части стен оснащены эластичными прокладками для исключения прямого контакта с плитой. Акустический объем помещения по проекту составляет примерно 10 м3 на человека с коробкой сцены включительно и 5,5 м3 на человека без включения объема коробки сцены. Время реверберации рассчитано для различных конфигураций, включая незанятые и занятые сидящими зрителями сидения, включая объем сцены и без включенного объема сцены. Общая цель для времени реверберации на середине частотах — примерно 1,0 секунд с переменной акустических систем, обеспечивающих контроль низких частот.

Решения по инженерному оснащению сцены

Проектом предусмотрено инженерное оснащение сцены, включающее кулисы и декорации, осветительное и звуковое оборудование, а также грузоподъемные механизмы.

Сцена разбита на три игровых плана.

Проектом предусмотрены:

- на нулевом плане:

– антрактно-раздвижной занавес с арлекином;

– два штанкетных подъема;

- на первом, втором и третьем планах:

– по софитному подъему;

– по четыре штанкетных подъема.

На нулевом плане сцены предусмотрены мобильные порталы. Вдоль боковых галерей и под задней галереей размещаются акустические поворотные передвижные кулисы. Вдоль боковых галерей монтируются кронштейны для крепления светового оборудования и боковых падуг. К штанкетным подъемам сцены возможно крепление верхних акустических панелей. На авансцене размещаются:

– три штанкетных подъема;

– подвесы акустических систем.

Для оформления сцены предусмотрен комплект одежды сцены, включающий в себя арлекин, антрактно-раздвижной занавес, три комплекта падуги, два комплекта боковой падуги, задник и задник декоративный, комплекты драпировки мобильного портала правого и левого, боковых, задних и верхних акустических панелей.

Механизмы подъема и перемещения инженерного оборудования сцены оснащены системой компьютерного управления и пультами управления.

Решения по мусороудалению

Сбор мусора в открытых зонах Блока В2.3 предполагается во внутренние урны раздельного сбора с последующей выгрузкой в мобильные баки по мере наполнения сегментов урн. Выгрузка мобильных баков предусмотрена в пресс-контейнеры, устанавливаемые в помещении мусоросборной камеры поз. В2.3 01 42, находящееся на нижнем уровне здания. Отделка пола и стен мусоросборной камеры поз. В2.3 LL 42 выполняется керамогранитом, потолок окрашивается водоэмульсионной краской. Пресс-контейнеры по мере заполнения перевозятся на полигон для опорожнения и захоронения отходов.

Основные технические показатели по разделу:
– уровень комфорта по СНиП РК 3.02 20 2004 – третий;
– число посадочных мест, чел. – 1 000;
– число работающих, чел. – 35.

6.2.3 Архитектурные решения

Основное фукциональное назначение здания в выставочном и послевыставочном периодах – многофункциональный концертный зал на 1000 зрителей. Объекту присвоен третий уровень комфорта здания.

Основанием на разработку рабочего проекта «В2.3 Холл Энергии» являются следующие исходные данные:

- Эскизный проект (Эскиз - идея) – протокол №61-50.1 от 24.10.2013г. решения жюри международного заказного конкурса, письмо АО «НК «Астана ЭКСПО-2017» №20-365-и от 13.02.15г.
- Задание на проектирование павильона «Холл Энергии», выданного АО «НК «Астана ЭКСПО-2017» от 29.07.2016г.
- АПЗ на проектирование Холла Энергии, выданного АО «НК «Астана ЭКСПО-2017» №9 от 15 января 2015г.
- Специальные технические условия, отражающие специфику противопожарной защиты, проектируемого объекта «Международная специализированная выставка ЭКСПО- 2017» разработанного ТОО «Проектная Академия «KAZGOR» от «27» мая 2015г и утвержденного АО «НК «Астана ЭКСПО-2017».
- Альбом «Объемно-планировочные решения» Холл Энергии пятно В блок 2.3, согласовано АО «НК» Астана ЭКСПО-2017, согласовано с Архитектурно-строительным департаментом ЭКСПО-2017, от 09.04.2015г.
- Паспорт проекта «Холл Энергии» пятно В, блок В2.3.

Здание Холла Энергии увязано с инфраструктурой Выставочного комплекса, внутренняя связь обеспечена через подземный уровень – паркинг, высота паркинга в пределах осей Е и осей К и варируется от 6,85 - до 8,12м. Холл Энергии представляет собой пятиуровневое здание – конструкцию с двухъярусным балконом, в плане с размерами по наружным граням 97,495 х 41,190м, высота здания - 17,70м и 18,50м.

Помещения зрительного комплекса подразделяются на:

- помещения демонстрационного комплекса (зрительный зал; сцена; помещения технического обеспечения сцены);
- помещения, обслуживающие сцену (для творческого и технического персонала, склады);
- административно-хозяйственные помещения;
- производственные помещения.

Объемно-планировочные решения:

- Нижний уровень:

✓ паркинг (количество машино/мест для зрителей – 83, для персонала – 12); склады; разгрузочные площадки;

✓ электрический грузоподъемник S-1 (грузоподъемность 5000 кг), связывающий нижний уровень и уровень сцены;

✓ пассажирские электрические лифты Р-2 и Р-3 (грузоподъемность каждого из них составляет 1275 кг), связывающие выход на нижний уровень и уровень первого этажа;

✓ служебный лифт PF-1 (грузоподъемность 2000 кг), связывающий нижний уровень с остальными уровнями;

✓ две лестничные клетки B2.3-ST-2 и B2.3-ST-5;

✓ мастерские, технические помещения, помещения электротехнического оборудования, трансформаторные подстанции, вакуумные насосные станции, помещение с резервуаром воды, мусоросборная камера, подсобное помещение для бара с отдельным входом для загрузки продуктов, имеющий кухонный подъемник для транспортировки продуктов в зону бара на первом этаже и закрытую охладительную систему сплиттерного типа;

- Первый этаж:

✓ уровень сцены – распределительный вестибюль;

✓ гардеробная с автоматической системой обслуживания;

✓ административные помещения;

✓ бар;

✓ помещения творческого персонала – уборные, гримерные, костюмерные; склад для хранения декораций;

✓ помещения выхода на сцену;

✓ зрительный зал (нижний уровень партера), рассчитанный на 590 мест (в числе которых 6 мест рассчитано для людей маломобильной группы населения) и многофункциональная сцена;

✓ в центральной зоне зрительного зала имеется лифт для звукового оборудования. Пассажирский электрический лифт Р-1 (грузоподъемность 1650 кг), связывающий уровень сцены с уровнями балконов;

- Уровень балкона 1:

✓ распределительная зона, бар;

✓ зрительный зал (бельэтаж), рассчитанный на 212 мест (в числе которых 2 места рассчитано для людей маломобильной группы населения);

✓ ВИП помещение на 3 человека;

✓ помещения, обслуживающие артистов;

✓ комната отдыха актеров с зоной курения;

✓ технические помещения;

✓ офисное помещение для художественного руководства (главный режиссер, хормейстер, балетмейстер, главный художник, инспектор сцены, заведующих труппой и репертуаром и т.д.).

- Уровень балкона 2:

✓ распределительная зона;

✓ зрительный зал (балкон), рассчитанный на 198 мест, в том числе 2 места рассчитано для людей маломобильной группы населения;

✓ бар;

✓ помещения, обслуживающие артистов;

✓ раздевалки для хоровых групп;

✓ технические помещения;

✓ административные помещения (кабинет директора, заведующего хозяйством и т.д.). С трех сторон над сценой запроектирована единая галерея. Эта галерея обеспечивает как высокий уровень доступа, так и расположение инженерного

оборудования сцены, закрываемые помещения для сценического и аудиовизуального оборудования и для освещения сцены.

Первый этаж, уровень балкона 1 и балкона 2 связаны пассажирским лифтом Р-1 (грузоподъемность 1650 кг) и двумя эвакуационными лестницами ST-1B и ST-5C.

- Уровень платформы осветительного оборудования - зона технического оснащения сцены. На уровень платформы осветительного оборудования ведут лестницы B2.3-ST—1C и B2.3-ST—5D. На уровне имеется вертикальная металлическая лестница к люку, расположенному на кровле. Выход устраивается для организации мероприятий по очистке и обслуживанию кровли снаружи.

Рабочий проект разработан согласно требованиям СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство», с учетом противопожарных требований СНиП РК 2.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СНиП РК 3.02-06-2009 «Крыши кровли», СНиП РК 3.02-02-2009 «Общественные здания и сооружения», СНиП РК 3.02-16-2003* «Многофункциональные здания и комплексы», СНиП РК 3.02-20-2004 «Культурно-зрелищные учреждения», СНиП РК 3.02-03-2003 «Полы», СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», СНиП РК 2.04-05-2002* «Естественное и искусственное освещение».

Энергопотребление и тепловая защита здания разработана с учетом оптимизации соотношений площадей светопрозрачных и глухих ограждений фасада с учетом ориентации этих ограждений по сторонам света, повышенная теплозащита наружных ограждающих конструкций и т.д., в соответствие СН РК 2.04-21-2004*«Энергопотребление и тепловая защита гражданских зданий» и СН РК 2.04-01-2009 «Нормы теплотехнического проектирования гражданских и промышленных зданий с учетом энергосбережения».

Противопожарные мероприятия приняты в соответствии с международными и местными нормами РК и согласно проектным решениям (Специальные Технические Условия), отражающие специфику противопожарной защиты проектируемого объекта "Международная специализированная выставка ЭКСПО-2017", согласованных комитетом по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан от 17.06.2015 письмо исх. №39-6- 2/8467. В помещениях Холла Энергии разработана автоматическая пожарная светозвуковая сигнализация, автоматическое пожаротушение – спринклерное, а также установлены на каждом этаже пожарные краны Ø50 с длиной пожарных рукавов - 20 м. Пожарные краны устанавливаются на высоте 1.35 м над полом и размещаются в шкафах, имеющих отверстия для проветривания, приспособленных для опломбирования и визуального осмотра без вскрытия. В каждом пожарном шкафу предусмотрено размещение двух ручных огнетушителей объемом 10 л каждый. Из здания предусмотрено три эвакуационных выходов, ведущих непосредственно наружу. Эвакуационные выходы расположены рассредоточено. Эвакуацию людей с балконов осуществляется через лестницу ST-01 и ST-02. Открытие дверей (на путях эвакуации) предусмотрено по направлению выхода наружу, основание СНиП РК 2.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», п.6.2.10. Габариты принятых дверей обеспечивают эвакуацию людей.

Для возможности доступа маломобильных групп населения предусмотрены пандусы, пассажирские электрические лифты Р-2 и Р-3 (грузоподъемность каждого из них составляет 1275 кг), связывающие выход на нижний уровень и уровень первого этажа. В зрительном зале предусмотрены 10 мест, рассчитанных для людей маломобильной группы населения. Обеспечена досягаемость мест целевого посещения и беспрепятственность перемещения внутри здания с обеспечением средств информационной поддержки. Условия доступа инвалидов, передвигающихся на колясках приняты в соответствии с РДС РК 3.01-05-2001. Система открывания, фиксации и

закрывания дверей основного входа обеспечивает инвалидам, в том числе и на колясках, беспрепятственный вход в здание. Также ширина проходов и дверных проемов, ведущих в доступные для маломобильных посетителей зоны, обеспечивает беспрепятственное их передвижение по горизонтальным и вертикальным коммуникациям. Имеется пассажирский электрический лифт Р-1 (грузоподъемность 1650 кг), связывающий уровень сцены с уровнями балконов. В каждом этаже здания предусмотрены кабинки сан узлов для маломобильной группы населения в женских и мужских уборных. Предусмотрено 4 парковочных места для транспортных средств инвалидов в паркинге.

Мусороудаление состоит из двух систем: внутренние урны для раздельного сбора AERO и пресс-контейнер для временного хранения, находящийся на нижнем уровне в помещение охлаждаемой мусоросборной камеры, имеющий обособленный выход в зону паркинга. Мусор вывозят специальными машинами от места расположения мобильных пресс-контейнеров.

Мероприятия по обеспечению защиты помещений от шума, вибрации обеспечивается герметичными двумя мембранами (высокая крыша и потолок) работающая вместе, обеспечивая разделение звука. Железобетонные колонны, находящиеся под зоной сцены и зрительным залом, выполняются с акустическим креплением для поглощения акустических колебаний и вибрации. В отделке помещений были использованы звукоотражающие и звукопоглощающие панели на боковых и задних стенах в зрительном зале согласно акустического расчета. Также на боковых и задних стенах используется стекловата с облицовкой тканью с огнестойкими свойствами, в задней части используется минеральная вата, а сверху и снизу перфорированной деревянной панели используется акустический войлок. В отделке потолков балконов уровня 1 и 2 используются звукопоглощающие панели, а под уровнем моста осветительного оборудования используются прямые деревянные панели со звукоотражающими свойствами. На самой высокой отметке потолка зрительного зала над зоной зрительских мест используются прямые деревянные панели, в остальной части используются звукопоглощающие перфорированные деревянные панели.

Основные архитектурные элементы здания:

- Наружные стены:

✓ навесная стена – сборная, стекло-комбинированный триплекс, со стыковым безрамным соединением панелей, с импостами из алюминия, облицованного нержавеющей сталью, прозрачное остекление выполняется из прозрачного стекла с низким содержанием железа, встроенным фасадным освещением, остекление с двойным стеклопакетом, холодно - гнутое, закаленное, толщиной 63,5 мм;

✓ в вестибюлях устанавливается система стыкового безрамного соединения теплоизолированных витражей, которая оборудуется двустворчатыми стеклянными дверями с низким содержанием железа;

✓ наружные стены первого этажа будут устраиваться по месту, из архитектурно обработанного Ж/Б, со вставками из защитно-акцентных металлических полос;

- Внутренние стены:

✓ зону зрительного зала и зону лобби отделяет декоративный элемент освещения (декоративная стена), представляющая собой конструкцию из поликарбонатных модулей; газоблок, влагостойкие ГКЛ с двойной обшивкой по каркасу (по технологии KNAUF);

- Перегородки - для верхних этажей - ГКЛ (по технологии KNAUF), мелкоштучные блоки;
- Противопожарные стены - мелкоштучные блоки, Ж/Б монолитные;
- Кровля – скатная, арочная, с организацией внутреннего водостока, кровельная система из высокопрофильных алюминиевые картин KALZIP низкого наклона с системой водосточного желоба. В качестве утеплителя кровли применяются негорючие жесткие

минераловатные плиты Rockwool Light Batts толщиной 270 - 280мм с пароизоляцией – битумно –полимерной самоклеящейся пленкой.

- Лестницы – ST-01, ST-02, ST-05 – внутренние, размещаемые в лестничных клетках, железобетонные; ST-06 – внутренняя открытая, металлическая. Лестница оштукатурена по сетке «Рабица» толщиной 30мм; ST-07 - внутренняя открытая, железобетонная;
- Лифты - Р1 пассажирский, размер кабины 1460х2460мм, грузоподъемность. 1600кг, вход в кабину двойной; Р2-Р3 пассажирский, размер кабины 1800х1550мм, грузоподъемность 1275кг, вход в кабину один; PF1 служебный и пожарный, размер кабины 1450х2700мм, грузоподъемность 2000кг, вход в кабину двойной;
- Двери внутренние – деревянные, металлические и двери с витражным остеклением;
- Дверь наружная – распашная, выполнена из оцинкованного, металлического материала с прозрачным ламинированным остеклением;
- Полы – на первом этаже предусмотрены теплые полы, гранит, керамогранит, антистатический линолеум, антипылевой настил на основе эпоксидной смолы, плитка с содержанием переработанного винила, ковролин, рулонное напольное покрытие, каучуковое покрытие;
- Подвесной потолок:

✓ зрительного зала выполняются из акустических, деревянных, перфорированных панелей, покрытых специальным огнезащитным составом;

✓ фойе, вестибюлей, коридоров - из акустических деревянных панелей с прямолинейными надрезами;

✓ в санитарных узлах - гипсокартонный потолок с последующим окрашиванием водоэмульсионной краской.

- Внутренняя отделка – акриловая краска, стеновая панель ASPEN DIVERSA, керамогранит, водоэмульсионная краска, акриловые элементы со встроенными светодиодами, акустическая облицовка стен, лакированные панели, поликарбонатные элементы со встроенными светодиодами, акустические панели;
- Наружная отделка – двухкамерные стеклопакеты холодно - гнутые и однокамерные гнутые, по алюминиевым направляющим системы Aluterra. На стеклопакеты нанесен шелкографический рисунок.

Технико-экономические показатели:

- количество этажей - 3 + технический этаж и 1 подземный этаж (пост ЭКСПО-паркинг);
- количество мест в зрительном зале, шт. - 1000;
- количество парковочных мест, м/мест - 95;
- общая площадь, м² - 12 249;

в т. ч.:

- полезная площадь, м² - 11 173;
- расчетная площадь, м² - 6 064;
- площадь застройки, м² - 3 129;
- строительный объем надземной части, м³ - 45 000;
- строительный объем подземной части, м³ - 43 000;
- степень огнестойкости здания - I;
- уровень ответственности здания (СНиП 2.01.07-85*) - I;
- по пожарной опасности строительные конструкции - С0;
- высота этажей: подземный этаж - 6,11-7,21м;
  1 этаж - 4,02-5,50м;
  балкон 1 уровень - 4,02м;

балкон 2 уровень - 2,40-2,86м.

6.2.4 Конструктивные решения

Данный проект разработан в соответствии с требованиями норм проектирования:

1). СНиП РК 2.02-05-2002 "Пожарная безопасность зданий и сооружения"

2). СНиП 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия".

3). СНиП РК 5.04-23-2002 "Стальные конструкции"

4). СНиП РК 2.01-19-2004 "Защита строительных конструкций от коррозии".

Представлен расчет конструкций каркаса здания и дорог – опорной плиты и плит перекрытий, колонн, балок, стен, конструкций стального покрытия - «Отчёт по конструктивным решениям. Участок В2.3. Документация: Стадия П. Дата: 20 февраля 2014.Авторство: Werner Sobek Stuttgart.», а также «Расчет металлокаркаса остекления на прочность и изгиб.», а также расчеты конструкций каркасов крытых радиальных и кольцевых «дорог»-подземных подъездных путей.

В отчётах к расчетам конструкций каркаса предоставлены результаты расчётного анализа несущей способности конструкций. Выполнены расчёты напряжённо-деформированного состояния (НДС) конструкции, реакции опор, усилий и перемещений с использованием трехмерной модели.

Для структурных расчетов использовался программный комплекс MIDAS CIVIL, версия 2014, который задействовался после применения программного обеспечения, работающего по методу конечных элементов.

«Холл Энергии» блок В2.3 представляет собой каркасное трехуровневое здание с двухъярусным балконом, высота здания с учетом подвального этажа 24,86м. Здание имеет подвальный этаж, первый этаж, 2 уровня мезонина, в центре здания расположена аудитория высотой 14,6м.

Каркас здания блок В 2.3 «Холл Энергии» - железобетонная конструкция с крышей и ограждающими конструкциями, выполненными из металла.

Фундаменты здания В 2.3 «Холл Энергии - железобетонная плита-ростверк под небольшим уклоном (i=2%) толщиной 1000 мм по забивным сваям. Тип расположения свай - кустовой, свайные кусты расположены под колоннами и под стенами. Сваи забивные железобетонные марки С8-30 сечением 300х300мм по СТ РК 939-92 из бетона класса В30, марки по водонепроницаемости W4, морозостойкости F100 на сульфатостойком цементе.

Ростверк блока В2.3 - монолитный железобетонный толщиной 1000 мм из бетона класса В40, марки по водонепроницаемости W6 и морозостойкости F200 на сульфатостойком портландцементе, по подстилающему слою из бетона класса В7,5 марки по водонепроницаемости W6.

Армирование монолитного ростверка блока В2.3 выполнено арматурой А400 - основной Ø 20AIII с шагом 300мм и дополнительный Ø 20AIII с шагом 150мм.По высоте сетки поддерживаются фиксаторами из арматуры Ø 16AIII шагом 700мм. Из ростверка предусматривается устройство выпусков под колонны и под стены.

Колонны нижнего уровня блока В2.3 приняты квадратного сечения 800х800, 350х800мм и 800х2250мм из тяжелого бетона класса В40, W6 на сульфатостойком портландцементе. Вертикальное и горизонтальное армирование принято из стержней арматуры А400.

По верху колонны устраивается капитель с отступом от колонны 500мм и высотой 400мм. Армируется капитель арматурными стержнями А400 в два слоя и промежуточным армированием по периметру капители.

Перекрытие первого уровня блока В2.3 - монолитная железобетонная плита толщиной 250-350 мм из бетона класса В40. Перекрытие запроектировано по балкам из

тяжелого бетона класса В40 с переменным сечением, ширина балок 350-900 мм и высота 600-1390 мм.

Армирование плиты перекрытия: в основной зоне здания блока В2.3 - нижнее и верхнее основное из стержней А400 с шагом 200 мм в двух направлениях; в зоне сцены (аудитории) нижнее и верхнее основное армирование из стержней А400 с шагом 100 мм в двух направлениях, также дополнительно армируются зоны под колоннами стержнями с шагом 200 мм в 2 ряда.

Армирование балок перекрытия первого уровня выполняются стержнями арматуры А400.

Колонны первого уровня блока В2.3 приняты квадратного сечения 400х400мм с арматурой А400. Стены первого и второго уровня приняты толщиной 300-365 мм из бетона В40. Вертикальное и горизонтальное армирование принято из стержней А400 с шагом 200 мм. Из стен аудитории предусмотрены выпуски для крепления плит мезонина. Консольные железобетонные плиты мезонинных этажей (1 и 2) шириной 2,4м и толщиной 300 мм внутри аудитории крепятся к стенам. С наружной стороны (вне аудитории) плиты ложатся на стены-диафрагмы и железобетонные колонны по одному краю плиты, по внешнему краю плиты во время бетонирования устанавливаются закладные детали, к ним привариваются металлические тросы, при помощи которых плиты крепятся к кровле здания. Плиты армируются стержнями А400 с шагом 200 мм в двух направлениях. В зонах крепления металлических тросов в плите устанавливается дополнительная арматура.

Конструкция покрытия блока В2.3 представляет собой пространственно-связевую систему из основных и второстепенных металлических ферм. Геометрическая неизменяемость покрытия обеспечивается за счет соединения ферм с элементами горизонтальных и вертикальных связей. Материал металлоконструкции принят в соответствии с требованиями DIN 1025 Euronorm 53-62 в зависимости от группы конструкций и от климатического района строительства.

Конструкции кровли крепятся к закладным деталям железобетонных колонн и диафрагм жесткости верхнего этажа на отметках +18.40м и +22.04м. Крепление шарнирное, скользящее. Соединения элементов кровли: все заводские соединения – сварные с применением полуавтоматической сварки в среде углекислого газа и сварной проволоки СВ-08Г2С по ГОСТ 2246-70. Монтажные соединения - сварные и на болтах нормальной точности. Сварка выполняется электродами Э-42, Э-42А, Э-46А, Э-50А (УОНИ-50) с физическим контролем качества швов. Сварные швы назначаются в соответствии с требованиями СНиП РК 5.04-23-2001. Катеты сварных швов приняты по табл.39 СНиП РК 5.04-23-2002.

Все болтовые соединения на болтах М 16 кроме оговоренных. Постоянные болты нормальной точности класса прочности 4.8 по ГОСТ 7798-70*, шайбы по ГОСТ 11871-88, гайки по ГОСТ 5915-70*.

Вся конструкция подземного уровня комплекса радиальных и кольцевых дорог состоит из заливаемых на месте монолитных железобетонных строительных элементов. Фундамент конструкции состоит из забивных свай 30 х 30 см.

Плиты ростверка имеют толщину 75 см и перекрывает пролет между группами свай. Монолитные железобетонные колонны квадратного сечения с размерами 80 х 80 см. Плиты перекрытия на уровне земли («крышка» паркинга) представляет собой балочную систему.

Конструкция рамы создается либо посредством возводимых от основания стен, образующих систему горизонтальных связей конструкций, либо посредством колонн и балок.

Стены по периметру толщиной 40 см работают в качестве подпорных стен по внешнему периметру подвального этажа.

Каждый сегмент в подвальном уровне разделен деформационными швами.

Деформационные швы проходят через плиты ростверков, а также через плиты покрытия.

Защита конструкции

Защита строительных конструкций от коррозии выполнена в соответствии с требо ваниями СНиП РК 2.01-19-2004 «Защита строительных конструкций от коррозии», СНиП 3.04.03-85 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии».

Антикоррозионные мероприятия для подземных железобетонных конструкций здания осуществляются путем применения бетона пониженных марок по водонепроницаемости на сульфатостойком портландцементе.

Все закладные детали и соединительные элементы, расположенные внутри помещения и не обетонированные покрываются эмалью ХВ-16 (ХВ-110) по грунтовке ГФ-021 на 2слоя, общая толщина покрытия – 55мкм. Нарушенные в процессе электросварочных работ цинковые или лакокрасочные покрытия, выполненные в заводских условиях, восстанавливаются цинковым покрытием толщиной 120 мкм, а лакокрасочные покрытия окрашиваются за 2 раза. Перед выполнением работ по восстановлению антикоррозийного покрытия, поврежденная поверхность защищается щетками и производится обеспыливание поверхности. Покрытие наносится послойно с чередованием цвета слоев. Степень очистки поверхностей от окислов третья.

Работы по антикоррозионной защите производить в соответствии с требованиями СНиП РК 2.01-19-2004, СНиП 2.03.11-85 и СНиП 3.04.03-85.

Противопожарная защита

Противопожарная защита принята в соответствии с требованиями СНиП РК 2.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СП РК 2.02-20-2006* - пособие «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (к СНиП РК 2.02-05-2009*), а также с учетом положений NFPA 5000, IBS 2012, NFPA 101. Степень огнестойкости конструкций в проекте принята согласно табл. 3.1 СТУ (специальные технические условия по противопожарной защите зданий ЭКСПО-2017), разработанные ТОО «Проектная академия «KAZGOR» и решения комитета по ЧС МВД РК №39-6-2/15725 от 12.10.2015г.

Степень огнестойкости металлоконструкций принята типа 1В с максимальной огнестойкостью два часа. Металлоконструкции, облицовываемые металлическими или иными материалами "закрытые" по проекту должны иметь огнезащиту только постоянного действия.

Предполагается, что огнезащитные материалы должны сохранять несущую способность конструкции вовремя и после пожара, не терять своих свойств по окончании заданного периода огнестойкости, иметь надежное сцепление с металлом во время пожара, не должны вызывать коррозию металла, обладать токсичностью, иметь большой гарантийный срок службы (не менее 25 лет).

СТУ (специальные технические условия по противопожарной защите зданий ЭКСПО-2017) по зданию заказчика разработаны ТОО «Проектная академия «KAZGOR», так как действующие нормы в Республике Казахстан имеют различия с международными нормами и не охватывают специфические параметры по пожарной безопасности в проектируемых объектах «Международная специализированная выставка ЭКСПО-2017» и в связи со своеобразными особенностями данного комплекса и функционального назначения на время проведения выставки и в период пост ЭКСПО.

Специальные технические условия на противопожарную защиту являются официальным документом для проектирования объектов Международной специализированной выставки ЭКСПО-2017 и отражают в проекте специфические

требования противопожарной защиты, включая комплекс дополнительных инженерно-технических решений.

6.2.5 Инженерное обеспечение, сети и системы

Электрооборудование

Электротехническая часть проекта выполнена на основании:

- Технического задания Заказчика;
- Технических условий Астана РЭК за N5-4(20/1) -2215 от 30.06.2015г. на электроснабжение;

Расчетная нагрузка блока В2.3 составляет 1305,57 кВт.

По степени надежности электроснабжения потребители объекта относятся к потребителям II категории с выделенными потребителями I особой категории (диспетчерская связь, противопожарные системы, охранные системы, аварийное освещение).

Основными источниками электроэнергии для электроприемников является двух трансформаторная подстанция с силовыми трансформаторами мощностью 2х1600кВА напряжением 20/0,4кВ с РУ-20кВ и 0,4кВ, которая подключается по двум взаиморезервируемым рабочим вводам от РП-20кВ блока В1.

Схема РУ-20кВ с АВР на секционном выключателе обеспечивает первую категорию по надежности электроснабжения потребителей. Схема РУ-0,4кВ выполняется аналогично РУ-20кВ (резерв от соседней секции с АВР на секционном выключателе). Схема РУ-0,4кВ обеспечивает первую категорию по надежности электроснабжения потребителей.

Основными электроприемниками являются: технологические нагрузки, электроосвещение, отопление, вентиляция и др. оборудование (связь, пожарная сигнализация).

Проектируемые сети 0,4кВ объекта соответствуют нормируемым показателям качества электрической энергии:

- отклонения напряжения (380В, 220В) на зажимах электроприемников находятся в пределах ± 5%;
- сезонное регулирование напряжения осуществляется переключением ступеней регулирования напряжения 2х2,5% на стороне 20кВ трансформатора 20/0,4кВ 1600кВа.

Основная питающая кабельная трасса 20кВ от блока В1 до трансформаторной подстанции выполняется по кабельным лоткам, разрабатываемым по отдельному проекту «Наружные сети электроснабжения» НИИТЭП. В трансформаторных помещениях и в помещениях РУ-20кВ, РУ-0,4кВ кабели прокладываются по подвесным кабельным конструкциям.

Групповая распределительная сеть здания выполняется кабелем с медными жилами марки ВВГнг-LS не распространяющим горение с низким дымо- и газовыделением, а также проводом марки ПВ3, проложенным скрыто в гофрированной трубе за штукатуркой, за подвесными потолками, в пустотах плит перекрытия здания. Соединения в соединительных и ответвительных коробках выполняются пайкой.

В проекте предусмотрены указатели "ВЫХОД" с аккумуляторными батареями со временем работы не менее 3-х часов, на путях эвакуации.

Распределение и прокладка кабельных линий по этажам здания выполняется по проектируемым подвесным кабельным конструкциям, расположенными между перекрытием здания и подшивным потолком.

Распределительные сети выполняются, в основном, кабелем ВВГнг-LS, прокладываемым в кабельных коробах, стальных и гофрированных пластиковых трубах, открыто по стенам с креплением скобами, за подшивными потолками.

Система заземления объекта принята TN-C-S. Все металлические нетоковедущие части электрооборудования, технологического оборудования, металлические корпуса щитов подлежат заземлению (занулению) путем присоединения к нулевому защитному проводнику сети. Для заземления используется третий и пятый проводники магистральной и распределительной сети.

Все однофазные сети прокладываются трехпроводными (фазный-L, нулевой рабочий - N, нулевой защитный-PE), трехфазные сети - пяти проводными.

Групповые сети, выполненные кабелем марки ВВГнг-LS и ВВГнг-LSFR расчетных сечений:

- в перфорированных лотках в зоне паркинга, в тех. помещениях с непредусмотренными подвесными потолкам;
- в жестких ПВХ-трубах открытым способом в тех. Помещениях;
- в гофрированных ПВХ-трубах скрыто под слоем штукатурки и за подвесным потолком.

Электросети рассчитаны по расчетному току электросети и проверены по потере напряжения. Защита групповых линий от токов перегрузки и токов короткого замыкания выполнена автоматическими выключателями.

С целью обеспечения электробезопасности людей и необходимых условий работы электрооборудования, предусмотрено:

- степень защиты выбранного электрооборудования, соответствующая категории помещений;
- применение надлежащей изоляции электрооборудования, в том числе двойной;
- при аварийных режимах выполняется автоматическое отключение электроустановок;
- контроль изоляции и отключение сетей при прямом и косвенном прикосновениях с использованием устройств защитного отключения (УЗО) с током утечки;
- С целью предотвращения распространения пожара в местах прохода электропроводки через стены и перекрытия проемы заполнить огнезащитным составом "ФЕНИКС".

Проектом предусмотрено:

- независимые источники питания - основная сеть + UPS, предусмотренный на время резервирования не менее 120 минут;
- электроснабжение объекта двумя взаиморезервируемыми кабельными линиями на напряжении 20кВ от РП-20кВ блока В1;
- для потребителей особой группы I категории дополнительно к основному источнику электроснабжения отдельным проектом предусматривается ДЭС, которая устанавливается в здании Энергоцентра, электроснабжение от которого осуществляется по сетям 20кВ;
- двух трансформаторная подстанция, секционированная на две секции системы сборных шин, на нижнем уровне (подвал) здания;
- два силовых сухих трансформатора с литой изоляцией производства КТЗ типа ТСЛ мощностью 1600кВА и напряжением 20/0,4кВ;
- в РУ-20кВ ячейки КСО2-20 (производства КЭМОНТ) с вакуумными автоматическими выключателями с мотор-приводами (производства Siemens);
- шкаф с UPS для электропитания оборудования систем ЛУСОД, СПДВ, Smart Grid, шкафа управления обдувом обмоток трансформаторов;
- шкаф оперативного постоянного тока (ШОТ) для электроснабжения устройств релейной защиты и автоматики ячеек 20кВ;
- заземление каждой секции сборных шин 20кВ при помощи стационарных заземляющих ножей.

На секциях шин РУ-0,4кВ предусматривается установка автоматических выключателей с мотор-приводами, отсекающих неприоритетную нагрузку (щиты ГРЩ №1 и ГРЩ №2) в случаях:

- включения ДЭС;
- аварии в питающей энергосистеме;
- срабатывания системы АПС;
- на напряжении 0,4кВ одинарная, секционированная автоматическим выключателем на две секции система сборных шин с АВР (LOGO, Siemens) на секционном выключателе производства КЭМОНТ;
- автоматические компенсирующие устройства с тиристорным управлением на каждую рабочую секцию РУ-0,4кВ для компенсации реактивной мощности.

По релейной защите:

- защита отходящих присоединений РУ-20кВ расцепителями высоковольтных выключателей;
- защита сетей 0,4кВ от токов короткого замыкания максимальными расцепителями автоматических выключателей;
- мгновенного действия при защите индивидуальных электроприемников;
- с выдержкой времени для групповых автоматических выключателей, питающих распределительные щиты.

В качестве оборудования РЗА применены терминалы SIPROTEC5 производства Siemens (Германия).

Данные о защитах передаются в систему Smart Grid по отдельному проекту АО «ТрансТелеКом».

По управлению:

- для дистанционного управления электротехнических устройств (РУ-20кВ, РУ-0,4кВ) предусматривается установка мотор-приводов:
  - на стороне 20кВ на всех выключателях;
  - на стороне 0,4кВ на вводных и секционном выключателях;
- дистанционный контроль состояния положения АВ на отходящих линиях РУ-0,4кВ. Дистанционное управление и данные о состоянии положения автоматических выключателей на РУ-20кВ и РУ-0,4кВ передаются в систему Smart Grid по проекту АО «ТрансТелеКом»;

Следующие виды автоматизации:

- АПВ цепей питания 20кВ;
- АВР цепей питания РУ-0,4кВ;
- АВР ВРУ - 0,4кВ для особо ответственных электроприемников.

Компенсация реактивной мощности

Для обеспечения нормируемого значения коэффициента мощности cos = 0,93 проектом предусматривается установка автоматических компенсирующих устройств с тиристорным управлением на каждую рабочую секцию РУ-0,4кВ расчетной мощности.

Учет электроэнергии

Проектом предусмотрена установка технических средств и приборов учета для создания системы сбора и обработки данных коммерческого учета электроэнергии в РУ-20кВ необслуживаемой ТП 20/0,4кВ.

Система ЛУСОД осуществляет сбор и передачу данных о потребленной электрической энергии в диспетчерский пункт с приборов учета необслуживаемой ТП 20/0,4кВ на стороне 20кВ по вводам и отходящим линиям.

В точке присоединения к сетям, установлены многофункциональные счетчики электрической энергии с испытательными клеммными колодками, предусматривающие их

пломбирование. Подключение осуществляется к линиям 20кВ через трансформаторы тока и напряжения.

Счетчики подключаются к измерительным цепям при помощи клеммных колодок, обеспечивающих закорачивание цепей трансформаторов тока, отключение токовых цепей счетчика и цепей напряжения в каждой фазе счетчика при его замене или проверке, а также включение образцового счетчика без отсоединения проводов и кабелей. Конструкция счетчика предусматривает их пломбирование.

Класс счетчиков трансформаторного включения 0.5, класс трансформаторов тока 0.5S.

В качестве устройства сбора передачи данных ЛУСОД выбрано устройство Меркурий-250R, в качестве основного канала связи - оптоволоконная линия, с применением оптокросса.

В качестве дополнительного канала связи предусматривается GSM/GPRS-канал.

В РУ-20кВ информация со счетчиков электрической энергии на стороне 20кВ через интерфейс счетчиков поступает в шкаф ЛУСОД и после обработки сигналов на GSM/GPRS-модем. Приборы учета по стороне 20кв выбраны с возможностью интеграции в систему Smart Grid, разрабатываемую ОАО «Транстелеком». На стороне 0,4кВ счетчики предусмотрены с возможность интеграции в систему BMS, разрабатываемую по отдельному проекту.

Структурная схема организации учета и передачи данных представлены на чертеже № 97 -14-В2.3-2.7-ЭМ л.12.

Мероприятия по экономии электроэнергии:

- применение современных систем управления освещением и современной осветительной аппаратуры с энергосберегающими лампами в сети освещения;
- выбор сечения кабелей с номинальным допустимым током выше соответствующего расчетного тока нагрузки;
- отключение электроприемников при работе их в режиме перегрузки;
- учет электроэнергии, выполненной на базе многофункциональных электронных счетчиков;

Заземление и молниезащита

Проектом принята система заземления TN-C-S, для чего используется специальная жила кабеля, внутренний контур здания, выполненный из полосовой оцинкованной стали 40х4мм, расположенный в указанных на чертежах помещениях, и присоединенный к системе заземления здания. Контур заземления здания присоединяется к контуру заземления паркинга. Расчетное сопротивление совмещенного заземляющего защитного устройства заземления и молниезащиты меньше нормируемого по ПУЭ РК значения в 4 Ом.

Система заземления выполнена путём организации главной заземляющей шины (ГЗШ), устанавливаемой отдельно в помещении РУ-0,4кВ рядом с главными распределительными щитами. В помещениях с силовым электрооборудованием предусмотрены заземляющие шины, к которым подключаются все заземляемые части технологического и электротехнического оборудования и коммуникаций. Все заземляющие шины подключаются к ГЗШ при помощи одножильного кабеля, прокладываемого в специально предусмотренных кабельных шахтах на каждом этаже здания. РЕ проводники всех щитов, предусмотренных в здании, подключаются к ГЗШ. К ГЗШ подключены также металлические трубы системы отопления, водоснабжения и канализации и вентиляционные короба. ГЗШ подключен к наружному контуру заземления в двух точках и соединен с металлической арматурой железобетонного фундамента здания.

Внутренний контур заземления паркинга выполнен при помощи сетки заземления с шагом 15 х 15м в фундаментной плите здания, который присоединяется к наружному

контуру заземления здания. Для обеспечения надёжного электрического соединения строительных металлоконструкций, а также металлической арматуры фундаментов зданий выполняется их соединение полосой стальной оцинкованной 4х40 при помощи сварки. В электроустановках до 1кВ для защиты от прямого прикосновения оболочки оборудования выполнен со степенью защиты не менее IP2X, проектом предусмотрена установка устройств защитного отключения (УЗО) с номинальным дифференциальным током не более 30 мА.

На кровле здания предусмотрена молниеприемная сетка из оцинкованной стальной проволоки Ø=8мм с шагом ячейки не более 6х6м (здание павильона относится к III категории молниезащиты). Токоотводы предусмотрены из полосовой оцинкованной стали 40х4. По коньку кровли проложен проводник молниеприемной сетки. К системе молниезащиты присоединены выступающие вент-каналы. Токоотводы присоединены к молниеприемной сетке через расстояние в среднем 15м. Опуски токоотводов по зданию выполнены по колоннам.

Электроосвещение

В целях экономии энергопотребления электроосвещение павильона выполняется светодиодными светильниками.

Светильники выбраны с учетом высоты установки, окружающей среды и назначения помещений, а также отвечающих действующим нормам пожарной безопасности и требованиям ПУЭ.

Монтаж светильников предусмотрен на потолках и стенах.

Для наружной подсветки фасада здания предусмотрены светодиодные светильники, установленные по периметру блоков здания в соответствии с требованиями к международным выставочным комплексам.

Проектом предусмотрено рабочее, аварийное, эвакуационное, декоративное и фасадное освещение, выполненное LED светильниками. Напряжение сети электроосвещения 380/220В. Напряжение ламп 220В. Напряжение ремонтного освещения – 36В.

Электроснабжение сети рабочего электроосвещения выполнено от секции ГРЩ РУ-0,4кВ. Электроснабжение сети аварийного электроосвещения выполнено от секции FR РУ-0,4кВ.

Рабочее освещение применяется во всех помещениях. В целях экономии энергопотребления электроосвещение павильона выполняется светодиодными светильниками. Светильники выбраны с учетом высоты установки, окружающей среды и назначения помещений, а также отвечающих действующим нормам пожарной безопасности и требованиям ПУЭ. Светильники крепить на потолках, на стенах.

Система управления освещением зон паркинга выполнена переключателями со щитов, встроенных помещений - выключателями по месту.

Аварийное освещение разделяется на резервное и эвакуационное освещение и выполняется светодиодными светильниками. Резервное освещение получает электропитание от сети переменного тока 380/220 В, независимой от сети рабочего освещения. Эвакуационное освещение в рабочем режиме получает электропитание от сети переменного тока 380/220В независимой, от сети рабочего освещения, в аварийном режиме автоматически переключается на электропитание постоянным током от аккумуляторной батареи, встроенной в светильник.

Светильники эвакуационного освещения устанавливаются по пути эвакуации. На выходах устанавливаются световые указатели “Выход”.

Аварийное освещение применяется на лестничных клетках, лифтовых холлах и технических помещениях с постоянным пребыванием дежурного персонала. В качестве

светильников аварийного освещения применяются светильники с аккумуляторными батареями со временем работы не менее 3-х часов.

Для наружной подсветки фасада здания используются светодиодные светильники, установленные по периметру блоков здания в соответствии с требованиями к международным выставочным комплексам.

Сеть освещения выполнена 3-х и 5-ти жильными кабелями. Для заземления использован отдельный провод того же сечения, что и фазный и нулевой рабочий проводник (система TN-S).

Групповая распределительная сеть зданий здания выполнена кабелем с медными жилами марки ВВГнг-LS, не распространяющим горение с низким дымо и газовыделением, а также проводом марки ПВ3, проложенным скрыто в гофрированной трубе за штукатуркой, за подвесными потолками, в пустотах плит перекрытия здания. Выполнение соединений в соединительных и ответвительных коробках предусмотрено пайкой.

В проекте предусмотрены указатели "ВЫХОД" с аккумуляторными батареями со временем работы не менее 3-х часов, на путях эвакуации. Типы светильников, применяемые для декоративного и фасадного освещения, выбраны в соответствии с проектом LDPI.

Для ремонтного освещения в технических помещениях уровня У01 здания предусмотрена установка ящиков с понижающим трансформатором 220/36В на отм. +1,200м от уровня пола.

Типы светильников, мощности ламп и способ их установки приняты в соответствии со средой, назначением помещений, нормируемой освещенностью и декоративного оформления помещений. Управление освещением общих зон (лифтовые холлы, главные коридоры, лестничные клетки, зона уровня У01) предусмотрено из диспетчерской через компьютер, в офисных и технических помещениях по месту выключателями и переключателями. Высота установки выключателей и места установки светильников указаны на планах. Типы светильников выбраны с учетом характеристик помещений.

Групповые сети выполнены кабелем марки ВВГнг-LS и ВВГнг-LSFR расчетных сечений:

- в перфорированных лотках в зоне паркинга, в техпомещениях с непредусмотренными подвесными потолкам;
- в жестких ПВХ-трубах открытым способом в техпомещениях;
- в гофрированных ПВХ-трубах скрыто под слоем штукатурки и за подвесным потолком.

Линии групповой сети, прокладываемой от щитка до светильников общего освещения, штепсельных розеток и стационарных электроприемников выполнены проводными (фазный - L, нулевой рабочий - N, нулевой защитный - PE проводники).

Подключение нулевого рабочего и нулевого защитного проводников предусмотрено на щитках под разные контактные зажимы. Для зануления используются нулевые жилы сети. На вводе в здание предусматривается основная система уравнивания потенциалов.

Защита групповых линий от токов перегрузки и токов короткого замыкания выполнена автоматическими выключателями.

С целью обеспечения электробезопасности людей и необходимых условий работы электрооборудования, проектом предусмотрено:

- степень защиты выбранного электрооборудования, соответствующая категории помещений;
- применение надлежащей изоляции электрооборудования, в том числе двойной;
- при аварийных режимах автоматическое отключение электроустановок;

• контроль изоляции и отключение сетей при прямом и косвенном прикосновениях с использованием устройств защитного отключения (УЗО) с током утечки.

С целью предотвращения распространения пожара в местах прохода электропроводки через стены и перекрытия проемы заполнить огнезащитным составом "ФЕНИКС".

Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии

Дополнительными и резервными источниками электроэнергии являются:

• независимые источники питания - основная сеть + UPS, предусмотренный на время резервирования не менее 120 минут;

• для потребителей особой группы I категории дополнительно к основному источнику электроснабжения отдельным проектом предусматривается ДЭС, которая устанавливается в здании Энергоцентра, электроснабжение от которого осуществляется по сетям 20кВ;

Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

Резервирование электроэнергии обеспечивается:

• электроснабжение объекта двумя взаиморезервируемыми кабельными линиями на напряжении 20кВ от РП-20кВ блока В1;

• двух трансформаторная подстанция, секционированная на две секции системы сборных шин, на нижнем уровне (подвал) здания;

• установкой двухсекционного РУ-0,4кВ, имеющего резервирование от соседней секции, посредством АВР на секционном выключателе.

Канализация электроэнергии

Основная кабельная трасса от РУ- 20кВ блока В1 в помещениях трансформаторной подстанции выполнена по кабельным лоткам, разрабатываемым по отдельному проекту НИИТЭП (Наружные сети электроснабжения). В помещениях проектной ТП и РУ-20кВ, РУ-0,4кВ кабели прокладываются по подвесным кабельным конструкциям. Распределение и прокладка кабельных линий по этажам здания выполняется по проектируемым подвесным кабельным конструкциям, расположенным в пространстве между перекрытием здания и подшивным потолком.

Распределительные сети выполняются, в основном, кабелем ВВГнг-LS, прокладываемым в кабельных коробах, стальных и гофрированных пластиковых трубах, открыто по стенам с креплением скобами, за подшивными потолками.

Декоративная стена. Светодиодное освещение

Данный раздел разработан на основании технического задания Заказчика, утвержденной Заказчиком 3D-модели, концепции "Декоративная стена. Светодиодное освещение".

Исходные данные: Техническое задание Заказчика, 3D-модель, архитектурные чертежи, технические характеристики на оборудование, предоставленные заводами производителями.

Проектом предусмотрены основные решения по разработке электрической части для подключения светильников RGB согласно спецификации. Светильники размещаются на силовой металлической конструкции (стойка). Светильник RGB представляет собой конструкцию сложной формы согласно 3D-модели, согласованной Заказчиком. Конструкция имеет внутреннее освещение, в качестве освещения используются светодиодные модули RGB в количестве в зависимости от типа светильника. Управление освещением светильника осуществляется через декодер DMX. На каждый светильник RGB предусмотрен самостоятельный декодер.

Управление осуществляется через АРМ с установленным ПО MADRIX 3. Персональный компьютер с установленным ПО MADRIX с помощью сетевого кабеля подключается к контроллеру Art-NET. Контроллер имеет 8 DMX портов, сигнал из которых идет к DMX декодерам. Кабели управления прокладываются по специально заданным

Заказчиком лоткам. К декодерам подключаются LED модули, на которые выводятся анимационные эффекты в реальном времени, сгенерированные в ПО MADRIX. Декодеры объединяются в сеть через коммутатор ArtNet, каждый канал коммутатора позволяет подключить до 170 декодеров. В управлении предусмотрено 3 коммутатора и 3465 декодеров. Подключение светильника RGB к декодеру осуществлено 4х жильным гибким кабелем КПСГВВнг (А)-LS 2х2х2,5мм2.

Проектом предусмотрено подключение к системе уравнивания потенциалов каждой стойки и щита управления (см. Раздел 97-14-В2-2.7-ЭМ).

Кабельные лотки

Проектом предусмотрена система кабельных лотков для прокладки силовых кабелей, кабелей сетей управления освещением и кабелей аварийного электроснабжения. Также проектом предусмотрены лестничные кабельные лотки с перегородкой для прокладки сетей МПБ в вертикальной кабельной шахте.

Металлические лотки крепятся к бетонным элементам строительных конструкций на кронштейнах и подвесках, открыто и за подвесным потолком с шагом не более 1500мм. Крепить кабельные конструкции к любым металлоконструкциям каркаса здания запрещено.

При проходе кабельных лотков через перекрытия и стены проектом предусмотрены огнестойкие перегородки с пределом огнестойкости материала перегородок не менее 0,75 час.

Система антиобледенения воронок ливнестоков

Проектом предусмотрена система электрического обогрева со следующими функциями:

- автоматическое включение обогрева при температуре окружающего воздуха в месте установки датчика температуры (далее ДТ) от -15°С....+5°С;
- автоматическое отключение обогрева:

при температуре вне данного диапазона;

при отсутствии воды на датчике влажности (далее ДВ);

- обеспечивает аварийное автоматическое отключение при возникновении коротких замыканий, а также при превышении допустимого значения тока утечки на землю (300mA).

Укладка нагревательного кабеля предусмотрено "змейкой" по кровле на расстоянии 30 см выше границы внешней стены здания.

Молниезащита и заземление

Для данного объекта проектом предусмотрено общее заземляющее устройство защитного заземления электроустановок и молниезащиты. В качестве заземлителей предусмотрено использование естественного заземлителя (фундаментная плита здания).

Проектом предусмотрено:

непосредственное присоединение нулевой точки трансформатора к наружному контуру заземления блоков "С" (наружный контур заземления выполняется по отдельному проекту 97-14- С -2.7-МЗ) проводом марки ПВ-3 сечением 240мм2;

присоединение корпусов трансформаторов к магистрали заземления трансформаторного помещения стальной оцинкованной полосой 40х4мм;

присоединение всех металлических корпусов электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением, к внутреннему контуру заземления или защитной шине РЕ, таких как:

основные и дополнительные щитовые панели;

рельсы лифтов и механизмы;

кабельные лотки;

светильники с металлическим корпусом;

приборы с металлическим корпусом, работающие от электричества; - станции, связанные со слаботочной системой.

Для указанных целей используется специальная жила кабеля, внутренний контур заземления здания, выполненный из полосовой оцинкованной стали 40х4мм и присоединенный к общей системе заземления здания. Отвод зарядов статического электричества от технологического оборудования и трубопроводов предусматривается путем присоединения их к внутренней магистрали заземления. Внутренняя магистраль заземления соединяется с ГЗШ через РЕ жилу питающих кабелей, а также с наружным контуром заземления.

Охрана Труда. Техника безопасности

Работы производятся в присутствии допускающего с группой допуска по электробезопасности не ниже IV- до и выше 1000В в соответствии с пунктами Э1.2.6 ПТЭУ и Б2.2.7, Б2.2.9 ПТБ. Персонал должен пройти инструктаж и проверку знаний по ТБ согласно пунктам Э1.3.2 и Э1.3.9 ПТЭУ, иметь при себе средства защиты от поражения электрическим током согласно ГОСТ 12.4.011-75 и приложения Б11 главы 1 пунктов 1.1.3, 1.1.8-9 ПТБ, иметь и использовать только исправный инструмент согласно пункта Б3.8 ПТБ.

Все электромонтажные работы проводятся при строгом соблюдении и в соответствии с нормами и требованиями ПУЭ, ПТБ, ПТЭУ, ГОСТ, СНиП, норм противопожарной безопасности и требованиями завода изготовителя данного оборудования, согласно принципиальных электрических схем, схем электрических соединений и чертежей оборудования, со снятием напряжения с токоведущих частей, использованием предупреждающих плакатов согласно пункту Б2.3.9 ПТБ и защитного заземления токоведущих частей, в присутствии допускающего или ответственного лица в соответствии с пунктом Б2.1 ПТБ.

Места установки оборудования системы электропитания не являются постоянными рабочими местами. Уровень шума, выделяемый оборудованием, не превышает предельно допустимых значений и соответствует санитарным нормам уровня шума согласно СанПиН 1.02.007-94.

Автоматизация комплексная

Проектируемая система автоматизации и диспетчеризации обеспечивает автономное и дистанционное управление и мониторинг оборудованием и внутренними инженерными системами жизнеобеспечения зданий. Автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора, расположенное в центральном диспетчерском пункте, оборудуется персональным компьютером и программным обеспечением (человеко-машинной интерфейс) для управления и визуализации инженерных систем в удобном графическом виде.

Исходными данными для разработки проектной документации являются:

- Техническое задание на проектирование «Автоматизация комплексная (BMS)» (приложение к письму исх. №00-1014 от 02.10.2015г.);
- СНиП РК 3.02-10-2010 Устройство систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования;
- СНиП РК 3.02-XX-2011 «Системы интеллектуального управления зданиями. Нормы проектирования»;
- ГОСТ 21.404-85 «Автоматизация технологических процессов»;
- ГОСТ 21.408-93 «Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов;

<u>Проектные решения по структуре системы и подсистем</u>

<u>Система</u>

Структура проектируемой системы комплексной автоматизации зданий предоставляет возможность объединения в единую управляющую структуру внутренних инженерных систем, обеспечивает надежное управление системами здания и дополнительными оборудованиями (установками) и обладает следующими характеристиками:

- Открытость;
- Модульность;
- Распределенность;
- Масштабируемость.

Структура системы состоит из трех уровней:

1-уровень комплексной автоматизации предусматривается в виде автоматизированного рабочего места (АРМ) и размещается в серверных помещениях блока В2.3. Диспетчеризация инженерных систем строится на основе специальных программных обеспечений и сетевых контроллеров. Сетевой контроллер данного уровня подключается к полевым контроллерам через коммуникационный протокол передачи данных BACnet MS/TP. Диспетчеризация инженерных систем решает следующее задачи:

- Визуализация и наглядное отображение в человеко-машинном интерфейсе всех инженерных систем и оборудовании зданий;
- Цветовая индикация и звуковая сигнализация при аварийных и предупредительных ситуациях;
- Отображение сигналов о критическом состоянии технологических параметров;
- Задание и изменение технологических уставок, параметров и управление;
- Задание и изменение минимальных и максимальных значений параметров срабатывания критических состояний;
- Дистанционное управление инженерными системами и оборудованиями;
- Накопление и ведение баз данных параметров системы комплексной автоматизации;
- Задание и изменение расписания работы и остановки инженерного оборудования;
- Интеграция оборудования сторонних производителей с помощью шлюзовых функции и преобразование протоколов;
- Периодический отчет и анализ параметров инженерных систем;
- Возможность передачи данных в единую систему диспетчеризации ЭКСПО-2017;

2-уровень системы предусмотрен на базе свободно программируемых контроллеров с коммуникационным протоколом передачи данных BACnet MS/TP и расширительных модулей входа и выхода. Контроллеры устанавливаются в шкафах автоматизации, располагаемых в непосредственной близости от управляемого инженерного оборудования и инженерных систем.

Все контроллеры соединяются в единую сеть и подключаются к сетевому контроллеру для передачи данных к центральному пункту управления комплексной автоматизации. Предусмотрена автономная работа всех контроллеров инженерных систем и продолжают свою функциональность при нарушении сетевой связи. Данный уровень комплексной автоматизации обеспечивает нижеследующие функции:

- Автономное программное управление инженерных систем;
- Передача информации в центральный диспетчерский пункт;
- Сбор и обработка сигналов о состоянии технологических параметров с измерительных приборов;

3-уровень системы предусмотрен на периферийных устройствах - исполнительные и измерительные полевые оборудования (датчики, переключатели, трансмиттеры, клапаны, приводы,) инженерных систем. Обеспечивает измерение и определение

состоянии технологических параметров (датчик, реле переключатели, трансмиттеры) и воздействие на технологический процесс (клапаны, приводы, реле включения).

Проектные решения по средствам и способам связи между компонентами системы:

Связь между элементами 3-го (датчики, клапаны и т.д.) и 2-го (полевые контроллеры и модули) уровня осуществляется по передачи различных сигналов (0-10В, 4-20мА, Ом, 0/1, 24В).

Передача данных между уровнями 1 (сетевые контроллеры) и 2 (полевые контроллеры) предусмотрена по протоколу BACnet MS/TP.

Передача данных между уровнями 1 (сетевые контроллеры) и АРМ (СКАДА) предусмотрена по протоколу BACnet IP. Физическое подключение и передача данных по протоколу BACnet IP предусмотрена по стандарту Ethernet (Кабель UTP, разъем RJ-45).

Интеграция оборудования сторонних производителей к системе комплексной автоматизации осуществляются по нижеследующим протоколам:

- Счетчики электроэнергии (раздел ЭМ2, ЭМ4, ЭОМ) – Modbus RTU (сигнальный кабель 4х1мм2);
- DALI система (раздел ЭОМ) – BACnet IP (по стандарту Ethernet, кабель UTP);
- Кондиционеры серверных помещений – BACnet MS/TP (сигнальный кабель 4х1мм2);
- Частотные преобразователи вентиляторов – BACnet MS/TP (сигнальный кабель 4х1мм2);
- VAV заслонки переменного расхода воздуха – Modbus (сигнальный кабель 2х1мм2);

Проектные решения по режимам функционирования:

В проекте предусмотрен 2 фазы эксплуатации зданий - фаза «ЭКСПО» и фаза «ПОСТ ЭКСПО». В фазе «ЭКСПО» и в фазе «ПОСТ ЭКСПО» управление и мониторинг системой АК блока В2.3 осуществляется от АРМ (автоматизированное рабочее место), расположенного в блоке В2.3. Для диспетчеризации системы в фазе «ПОСТ ЭКСПО» не требуется дополнительное оборудование. Состав элементов и функциональность нижних уровней (3-уровень и 2-уровень) не меняются от фазы (ЭКСПО, ПОСТ ЭКСПО) эксплуатации зданий.

В штатном режиме функционирования система обеспечивает:

- Непрерывную работу всех инженерных систем, подсистем и оборудовании;
- Доступ пользователям АРМ (интерфейс управление) 24 часа в сутки, 7 дней в неделю;
- Выполнение функций мониторинга – сбор, обработка, хранение данных, аварийная сигнализация, предоставление отчетов и непрерывная загрузка данных технологических параметров в интерфейс управления;
- Управление инженерными системами по конфигурации супервайзера (по расписанию дистанционно, автономно);

При профилактических работах коммуникации системы полевые контроллеры работают автономно в штатном режиме. В штатном режиме эксплуатации системы комплексной автоматизации предусмотрен режим «зима/лето» от температуры наружного воздуха. В режиме «зима» в управление приточно-вытяжной установки добавляются нижеследующие функции;

- Плавный пуск клапанов нагревателей (1-й и 2-ой ступени) для избежание замерзания теплоносителей;
- Режим «угроза замерзания теплоносителя» от температуры воздуха на выходе нагревателя;
- Режим «угроза замерзания теплоносителя» от температуры воды на выходе нагревателя;

- Максимальное использование рекуперации тепла вытяжного воздуха при максимальной разнице заданной температуры и температуры свежего воздуха. Режим «пожарной тревоги» запускается в случае получения сигнала пожарной сигнализации от пожарных панелей. В режиме «пожарной тревоги» отключаются все приточные и вытяжные установки. Мониторинг технологических параметров непрерывно работает. Режим «сервисного обслуживания» приточных и вытяжных установок запускается в случае получение сигнала от переключателя сервисного обслуживания данного оборудования. В режиме «сервисного обслуживания» отключается ремонтируемая установка.

Проектные решения по обеспечению заданных в техническом задании потребительских характеристик системы:

Система, основанная на протоколе передачи данных BACnet, обеспечивает высокую отказоустойчивость, защиту от помех и совместимость с оборудованиями, которые интегрируются с системами ведущих производителей промышленного оборудования. Разработанный проект предусматривает модульное управление отдельных инженерных и технологических систем, и допуск последующее расширение как по числу объектов автоматизации и по числу реализуемых функции. Универсальность системы обеспечивается с использованием свободно программируемых контроллеров и расширительных модулей входа и выхода. Свободно программируемые контроллеры установленные в шкафах автоматизации, располагаются в непосредственной близости (в одном помещений) от соответствующих управляемых инженерных систем. С помощью контроллеров осуществляется программное и логическое управление инженерными и технологическими системами, а также передача данных на сетевые контроллеры центрального диспетчерского пункта для отображения, управления и мониторинга инженерных систем в человеко-машинном интерфейсе. Контроллеры обеспечивают автономное управление (в случае обрыва связи с верхним уровнем системы) и дистанционное управление от диспетчерского пункта.

Проектные решения по составу функций, комплексов задач, реализуемых системой:

В разработанной рабочей документации предусмотрена автоматизация и диспетчеризация следующих систем:

- Приточно-вытяжные установки;
- Вытяжные вентиляторы;
- Вентиляторы подпора воздуха (Противодымная вентиляция) - мониторинг;
- Вентиляторы дымоудаления (Противодымная вентиляция) - мониторинг;
- Воздушно-тепловые завесы;
- Мониторинг лифтов;
- Мониторинг главного распределительного щита (ЩВР);
- Подогрев водосточных воронок;
- Температура наружного воздуха;
- VAV заслонки переменного расхода воздуха;
- Напольные конвекторы с вентилятором;
- Счетчики электроэнергии;
- DALI система;
- Кондиционеры серверных помещений;
- Температура воздуха паркинга (мониторинг);
- Нагреватель приточного вентилятора паркинга;

Комплексная автоматизация позволяет оперативно управлять и наблюдать за вышеуказанными системами в режиме реального времени.

Система автоматизации и диспетчеризации предназначена для решения нижеперечисленных комплексных задач:

- Автоматизация и диспетчеризация внутренних инженерных систем и оборудовании согласно техническому заданию;
- Сбор, обработка, долговременное хранение и предоставление обслуживающему персоналу информации в удобном графическом виде (в человеко-машинном интерфейсе) о функционировании инженерных автоматизированных и неавтоматизированных (мониторинг) систем;
- Наблюдение и анализ параметров технологических процессов, своевременное предупреждение о критических состояниях и параметров управления;
- Обработка, архивация, тренд, анализ всей информации и отображение в удобном виде (графика, таблица, текст, отчет, схема);
- Управление инженерными оборудованиями (приточно-вытяжная установка, вытяжные вентиляторы) в автономном (по расписанию) и дистанционном режиме;
- Управления и отслеживания ПВУ и вытяжных вентиляторов;
- Контроль состояний фильтров;
- Контроль протока воздуха;
- Регулирование частоты вращения вентиляторов для поддержания требуемого значения давлении подаваемого и обратного воздуха;
- Управление значением температуры, влажностью приточного и обратного воздуха в приточно-вытяжной установке;
- Мониторинг температуры паркинга;
- Мониторинг температуры воздуха в зонах наружных блоков в паркинге;
- Мониторинг общих параметров вертикальных транспортов;
- Мониторинг общих параметров главных прерывателей цепей (ЩВР);
- Мониторинг общих параметров воздушно-тепловых завес;
- Мониторинг общих параметров и внешний запуск системы обогрева водосточных воронок;
- Управления наружными блоками VRV для охлаждения ПВУ;
- Диспетчеризация (интеграция) систему автоматизации VRV блоков по протоколу BACnet IP (шлюз от раздела VRV автоматизации);
- Диспетчеризация (интеграция) DALI системы по протоколу HELVAR IP;
- Диспетчеризация (интеграция) счетчики электроэнергий по протоколу Modbus RTU;
- Диспетчеризация (интеграция) ЧП вентиляторов;
- Диспетчеризация (интеграция) VAV заслонок;
- Интеграция системы вентиляции паркинга (приточные вентиляторы, вентиляторы дымоудаления и воздуходувки);
- Регулирование клапана нагревателя ПВВ (паркинг) и защита теплоносителя от замерзания нагревателя ПВВ;
- Регулирование VAV заслонок переменного расхода воздуха для поддержание заданной температуры обслуживаемой зоны.

Проектные решения по комплексу технических средств, его размещения на объекте:

Полевые элементы системы комплексной автоматизации:

- Погружные, канальные и настенные датчики температуры;
- Погружные датчики давления;
- Канальные датчики и переключатели дифференциального давления;
- Трансмиттеры скорости воздуха;
- Электрические приводы клапанов и воздушных заслонок;
- Полевые свободно программируемые контроллеры;
- Расширительные модули входа;
- Сетевые контроллеры автоматизации и интеграции;
- Платформа контроллер/сервер для интеграции оборудования сторонних производителей (CASE6E);

- Преобразователи интерфейсов RS232/RS485;
- Персональный компьютер и монитор;
- Сетевые коммутаторы;
- Шкафы автоматизации (DDC) и диспетчеризации;
- Сигнальные и сетевые кабели автоматизации и коммуникации;

Полевые свободно программируемые контроллеры (2-уровень) обеспечивают непрерывное управление технологическим оборудованием, поддержание параметров технологических систем по заданному логическому алгоритму, передачу информации на сервер (сетевые контроллеры) автоматизации и диспетчеризации по протоколу обмена передачи данных BACnet. Контроллеры имеют возможность расширяться с помощью модулей входа и выхода.

Контроллеры и модули входа и выхода имеют следующие характеристики:

- Автономная работа независимо от состояния сетевой связи;
- Непрерывная самодиагностика, индикация ошибок, индикация о состоянии входа и выхода;
- Энергонезависимое хранение программы, и восстановление корректной работы без вмешательства персонала;
- Возможность загрузки программ с удаленного компьютера по коммуникационной сети;
- Загрузка логической программы осуществляется через прикладное программное обеспечение совместимой с операционной системой Windows NT.

Полевые контроллеры устанавливаются в шкафах автоматизации (DDC) в DIN рейке (35мм) в одном помещении или в близости с контролируемой системой и оборудованием. В проекте в расчете учтено будущее расширение системы и зарезервирован 10% резервных входов и выходов.

Сетевые контроллеры (1-уровень) обеспечивают диспетчеризацию, интеграцию оборудования сторонних производителей, аварийную сигнализацию, обмен данными, анализ и хранение данных (полученных от полевых контроллеров). Сетевые контроллеры предоставляют возможность передачи данных по протоколу IP и доступ на основе WEB технологий. Сервер прикладных данных, установленный на персональный компьютер диспетчерского пункта, получает и передает информацию к сетевому контроллеру для управления и мониторинга системы комплексной автоматизации.

Нижеперечисленные оборудования и инженерные системы сторонних производителей интегрируются с АРМ при помощи сетевых контроллеров для интеграции:

- Система DALI;
- Счетчики электричества;
- Частотные преобразователи вентиляторов;
- VAV заслонки.

Сетевые контроллеры размещаются в шкафу диспетчеризации (NC панель) в помещении серверного оборудования. Автоматизированное рабочее место с персональным компьютером оснащен монитором (минимум 27”) и операционной системой Windows 7 или Windows 8. Проектные решения по выполнению соответствующих требований по температурному режиму и влажности помещения серверной предусмотрен в разделе ОВ. В спецификации ОВ предусмотрен прецизионный кондиционер для серверных помещений (20С° 40%).

Разработанный проект предусматривает кабельную систему локальной сети АК отдельно от других ЛВС зданий. Кабели автоматизации и периферийных устройств предусмотрены с медными жилами. Кабель коммуникаций сервера с компьютером предусмотрен кабелем CAT6. Также предусмотрена прокладка кабеля CAT6 от сетевого

коммутатора АК к сетевому коммутатору 2-го уровня СКС системы (ТрансТелеКом) для передачи данных в ЕСУЗ (ЦОУ) по протоколу BACnet IP.

Корпуса шкафов управления (DDC панели) предусматриваются из стального листа с двусторонней покраской, дверью, замками и ключами. Шкафы предусмотрены для напольного монтажа. Шкафы автоматизации размещаются в технических и электрических помещениях. Полевые контроллеры и модули входа и выхода монтируются внутри шкафа на DIN рейке.

Полевые контроллеры, сетевые контроллеры, преобразователи, персональный компьютер системы автоматизации питаются по 1 группе электроснабжения. При исчезновении (аварии) основного питания разделом ЭМ предусмотрено электропитание от источника бесперебойного питания (ИБП) с временем обеспечения питания 120мин.

Проектные решения по объему, составу и способам организации, последовательности обработки информации

Проектное информационное обеспечение система АК включает в себя внутри машинное и вне машинное информационное обеспечение. В качестве внутри машинного информационного обеспечения выступают База данных (БД). База данных устанавливается в комплекте с программным обеспечением верхнего уровня АК. Вне машинную информационную базу образуют бумажные документы.

Входные документы системы АК:

- Полный комплект проектной и рабочей документации;
- Полный список точек данных (Анализ точек).

Выходные документы системы АК:

- Журнал истории системы АК;
- Журнал истории аварий и тревог отдельных инженерных систем;
- Тренд технологических параметров по запросу руководства зданий;
- Журнал показаний счетчиков воды;
- Журнал показаний счетчиков электричества.

Программное обеспечение для разработки пользовательского интерфейса поставляется в комплекте с программным обеспечением верхнего уровня. Управление системой осуществляется через веб-браузер (как минимум 5 пользователей), что обеспечивает удобную навигацию по системе, графическое представление данных, комплексное аварийное оповещение, анализ изменения технологических параметров и формирование отчетности.

В интерфейсе предусматриваются 3 уровня доступа:

- 1 уровень – мониторинг данных;
- 2 уровень – мониторинг данных и операторские возможности;
- 3 уровень – полное управление системой.

Проектные решения по составу программных продуктов, языки деятельности, алгоритмы процедур

Расширенная система управления Metasys (сервер прикладных данных) работает на платформе ПК центрального диспетчерского пункта и управляет сбором и отображением больших количеств данных от сетевых контроллеров. Программа позволяет полное управление системы автоматизации зданий и поддерживает несколько профильных пользователей. Управление сервером прикладных данных осуществляется через веб-браузер и обеспечивает эффективное управление поддержания технологических параметров, оптимизацию энергопотребления, быстрое реагирование в аварийных ситуациях.

В интерфейсе предусматриваются 3 уровня доступа:

- 1 уровень – мониторинг данных;
- 2 уровень – мониторинг данных и операторские возможности;
- 3 уровень – полное управление системой.

Слаботочные сети

Автоматическая пожарная сигнализация

Проектом предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация на базе пожарной панели FPA 5000, обеспечивающее раннее обнаружение пожара в офисах, в коридорах, в лифтовых холлах, технических помещениях и выдающее адресные сигналы на инженерные системы.

При возникновении штатных и/или нештатных ситуаций панель FPA 5000 формирует сигналы и осуществляет передачу информационных или тревожных сообщений на центральный узел связи подразделения, ответственного за противопожарную защиту объекта посредством встроенного коммуникатора.

Также проектом предусмотрено формирование команд управления на:

- включение системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией;
- отключение обще обменной вентиляции (вытяжной и приточной);
- управление системой удаления дыма;
- включение системы подпора воздуха;
- опуски пассажирских лифтов на 1 этаж и их открытие - отключение секций рабочей нагрузки РУ-0,4кВ - запуск НСПТ.

Сигнал на включение автоматики формируется автоматически в следующих случаях:

- срабатывание не менее двух автоматических пожарных извещателей в шлейфе;
- после прохождения заданного на панели времени при срабатывании одного автоматического пожарного извещателя.

Сигнал на включение формируется дистанционно в следующих случаях:

- срабатывание ручного пожарного извещателя, предусмотренного на каждом этаже;
- дистанционно от прибора.

Система пожарной сигнализации строится на базе модульных компонентов. Главным элементом системы является контрольная панель пожарной сигнализации FPA-5000. При выходе из строя основного контроллера панели АПС проектом предусмотрена установка резервного контроллера панели.

Проектом предусмотрены «интеллектуальные» пожарные извещатели на устойчивом к короткому замыканию и обрыву адресно-аналоговом кольцевом шлейфе.К адресно-аналоговому кольцевому шлейфу можно подключить до 250 адресных устройств. Проектируемая станция пожарной сигнализации FPA-5000 автоматически распознает топологию шлейфа и создает на базе этого логические адреса отдельных устройств на шлейфе. Абонентами шины являются автоматические и ручные извещатели, а также модули входов/выходов - транспондеры.

Извещатель пожарный дымовой серии FAP-O-R 425 с подтверждением исправности и аналогово-адресным принципом измерения предназначен для обнаружения возгорания, сопровождающегося появлением дыма. При срабатывании извещатель включает встроенный оптический индикатор и передает сигнал «ПОЖАР-1» на ПКП. При срабатывании второго извещателя на этом ШС адресная метка выдает сигнал "Пожар-2".

Автоматические дымовые пожарные извещатели предусмотрены с учетом закрытия площади одним извещателем не более 85м2 при высоте установки извещателей не более 3,5м. Проектом предусмотрен извещатель пожарный ручной серии FMC-210-DM-G-R, устанавливаемый на стене на высоте 1,5м от уровня чистого пола. Модули контроля и мониторинга (транспондеры) имеют свободно программируемые входы и выходы, что позволяет контролировать и управлять внешними периферийными устройствами, а также подключать кнопки пуска. Линии пожарной сигнализации выполняются кабелем марки J-Y(st)Y сечением 2x2x0,8+0,5.

Система оповещения о пожаре и управления эвакуацией

Проектом предусмотрена система оповещения и управления эвакуацией людей (СОУЭ) 3-го типа, т.е. речевой способ оповещения (передача специальных текстов), а также световые указатели" Выход" на путях эвакуации (см. в разделе ЭМ). Система речевого оповещения на оборудовании Praesideo предусмотрена на базе модульных компонентов и звуковых оповещателей фирмы Bosch. Главным элементом системы предусмотрен контроллер PRS-NCO3.

Данный модуль осуществляет:

- контроль и управление всеми входными/выходными устройствами, усилителями мощности, зонами оповещения;
- хранение и выдачу тревожных сигналов, гонгов, предварительно записанных речевых сообщений.

Конструктивно установка модулей системы и усилителей мощности предусматривается в обычную 19" стойку.

Для трансляции голосовых объявлений, тревожных сообщений и т.д. в выбранные линии громкоговорителей предусмотрена удалённая вызывная станция PRS-CSR в комнате охраны.

Для оповещения предусмотрены звуковые оповещатели, устанавливаемые на стенах мощностью 1,5, 3, 6 и 9 Вт, и на потолках мощностью 1,5, 3 и 6 Вт. Оповещатели обеспечивают необходимую слышимость во всех местах возможного пребывания людей, обеспечивает звуковое давление не менее 75дБ и не более 120дБ.

Линии системы звукового оповещения выполняются кабелем марки КПСЭнг (А)-FRHF. Контроль целостности линии осуществляется с помощью комплекта контроля LBB4442/00. Комплект состоит из главного и подчиненного устройства для наблюдения за одной линией громкоговорителей. Главное устройство "master" устанавливается в каждый канал усилителя, подчиненное – за последним громкоговорителем линии. Каждый канал усилителя имеет встроенные механические и электрические средства для установки главного модуля контроля LBB 4442/00. Функция обнаружения короткого замыкания и замыкания линий на землю включена в усилитель мощности. Неисправности линий обнаруживаются в течение 100 секунд. Генератор контрольного сигнала для мониторинга линии встроен в усилитель и обеспечивает питанием подчиненное устройство. Мониторинг линий можно включать и отключать при помощи программы настройки.

Управление системой оповещения предусматривается ручное и автоматическое. В автоматическом режиме при возникновении пожара в первую очередь сигнал «Пожар» поступает в помещение охраны. Пульт управления пожарной сигнализации начинает издавать звуковой сигнал (зуммер), и при этом на ЖК-дисплее пульта появляется сообщение о пожаре с расшифровкой направления. Спустя установленный промежуток времени, необходимый для того, чтобы охрана убедилась в том, что сигнал о пожаре не является ложным, пульт автоматически выдает команды релейному блоку станции пожарной сигнализации на выдачу сигналов управления в систему оповещения.

Система звукового пожарного оповещения совмещена с системой публичного оповещения здания. Система звукового пожарного оповещения имеет приоритет при срабатывании пожарной сигнализации.

Порядок включения зон оповещения следующий:

- ✓ В первую очередь срабатывает оповещение 0-й зоны;
- ✓ Затем активизируется зона оповещения на этаже пожара;
- ✓ Затем срабатывает оповещение всех этажей, расположенных выше этажа пожара;
- ✓ Спустя установленный промежуток времени, включается оповещение во всех остальных зонах.

Электропитание систем пожарной сигнализации и систем оповещения и управления эвакуацией

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники автоматических установок пожаротушения и систем пожарной сигнализации следует относить к I категории согласно Правилам устройства электроустановок. При наличии двух источников электропитания (на объектах II категории надежности электроснабжения) допускается использовать в качестве резервного источника питания электроприемников аккумуляторные батареи или блоки бесперебойного питания.

По требованию Заказчика питание противопожарных систем АПС и СОУЭ, щитов автоматики, BMS, охранной сигнализации и контроля доступом осуществляется от щита П-ЩС-UPS (см. раздел ЭМ). Время работы от UPS составляет 120 минут. Таким образом питание систем АПС и СОУЭ включает в себя двойное резервирование.

Заземление

Проектом предусмотрено заземление всех металлических частей электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ-РК, 2015), СНиП 3.05.06.85 "Электротехническое устройства", требованиями ГОСТ 12.1.30-81 и технической документацией заводов изготовителей комплектующих изделий.

Автоматика систем противодымной вентиляции

Проектом предусмотрена автоматизация рабочих процессов вентиляционных систем, системы принудительного удаления дыма и системы подпора воздуха. В качестве управляющих элементов используются модули FLM-420-RHV-S, FLM-420-RLV8-S и FLM-420-I8R1-S производства фирмы “BOSCH”. При этом для автоматики дымоудаления и пожарной сигнализации используются единые приемно-контрольные приборы, объединенные в сеть. Это позволяет использовать единую платформу визуализации и использовать единое адресное пространство всех элементов для обеих систем (линии электропитания к клапанам учтены в разделе «Электроснабжение»).

Алгоритм работы системы следующий:

✓ при возникновении ситуации «Пожар» на любом из этажей происходит закрытие огне задерживающих клапанов путем размыкания контактов на соответствующих модулях;

✓ выдается сигнал на включение вентиляторов подпора воздуха через управляющий модуль.

Если ситуация «Пожар» произошла в одной из зон дымоудаления (при срабатывании двух датчиков, контролирующих одну точку пространства), то в этой зоне открывается клапан дымоудаления путем замыкания контактов на соответствующем модуле. Во всех остальных зонах клапаны дымоудаления остаются закрытыми. (Зона дымоудаления – коридорное пространство в пределах 1-го этажа любого из противопожарных отсеков). Выдается сигнал на включение вентилятора дымоудаления соответствующей зоны. Далее система переходит в режим ручного управления.

Система постоянно осуществляет контроль за положением клапанов и в случае аварийной ситуации (самовольное открытие/закрытие клапана или его отказе в работе при ситуации «Пожар») выдает тревожный звуковой сигнал на приемно-контрольном приборе и на системе визуализации отображается место расположения клапана с указанием вида неисправности.

Автоматика системы пожаротушения

Объектом автоматизации являются элементы системы внутреннего противопожарного водопровода. Это датчик положения пожарного крана и насос противопожарного водопровода.

В качестве управляющих элементов используются модули ввода FLM-420-I8R1-S и FLM-420/4-CON производства фирмы “BOSCH”. При этом для автоматики системы внутреннего противопожарного водопровода и пожарной сигнализации используются единые приемно-контрольные приборы, объединенные в сеть. Это позволяет

использовать единую платформу визуализации и использовать единое адресное пространство всех элементов для обеих систем.

Алгоритм работы системы следующий:

- при открытие пожарного крана и нажатии кнопки пуска система выдает сигнал на пуск противопожарного насоса, установленного возле шкафа управления насосами ПТ. Если была нажата кнопка пуска и при этом не был открыт пожарный кран, пуска насоса не произойдет. И наоборот, если был открыт пожарный кран и не была нажата кнопка пуска насоса, пуска также не произойдет. После выдачи сигнала на пуск насоса система переходит в режим ручного управления.

Охранная сигнализация

Система охранной сигнализации проектом предусмотрена на оборудовании фирмы "Bosch". В системе используются:

- Шкаф охранной сигнализации ICP-MAP 0111;
- Главный контроллер ICP-MAP 5000-2;
- Извещатели охранные инфракрасные ISP-PDL1-WA18G;
- Извещатели магнитоконтактные ISP-MCS2-FP110;
- Пульт управления IUI-MAP0001-2;
- Звуковой оповещатель FNM-420-A-BS-R;
- Световой оповещатель FNS-420-R;
- Адресная тревожная кнопка ND 200 LSN;
- Шкаф охранной сигнализации ICP-MAP 0111 поддерживает до 8ми модулей LSN.

В шкафу устанавливается главный модуль ICP-MAP 0111 поддерживающий:

✓ до 1500 адресов, 500 разделов и 996 пользователей;

✓ восемь входов с контролем линии и один вход контакта несанкционированного вскрытия (тампера);

✓ два программируемых выхода с напряжением 28 В, два программируемых релейных выхода и один выход вспомогательного питания;

✓ два интерфейса шины передачи данных Bosch (BDB).

Модули LSN для MAP – 5000:

✓ Поддерживают до 127 устройств LSN с максимальным током в кольцевом шлейфе LSN до 300 мА;

✓ Позволяют создавать гибкие сетевые структуры (один кольцевой или два радиальных шлейфа);

✓ Сохраняют работоспособность всех элементов при одиночной неисправности кольцевого шлейфа LSN (но не радиального);

✓ Имеют два выхода вспомогательного питания (по 500 мА каждый).

Источник электропитания 150 Вт с двумя аккумуляторными батареями для электропитания системы охранной сигнализации.

Адресные LSN пассивные инфракрасные извещатели ISP-PDL1-WA18G:

- Зона обнаружения 16 м х 21м, изменяемая до 8м х 10м;
- Технология антимаскирования MANTIS;
- Активное подавление белого света;
- Выбираемая зона обнаружения ближнего действия: 8м х 10м.

Извещатели магнитоконтактные ISP-MCS2-FP110 встраиваются в двери, контролируют входные двери в здание, двери в лестничные клетки, двери в помещения с материальными ценностями.

Пульт управления MAP оснащен ярким цветным ЖК-дисплеем диагональю 14 см.

Долговечный сенсорный экран предоставляет пользователям доступ к функциям системы через приятный для глаз интерфейс с интуитивно понятными иконками.

Устанавливается рядом с пожарным шкафом.

Звуковые оповещатели FNM-420-A-R и световые оповещатели FNS-420-R монтируются рядом на стенах и столбах и служат для оповещения людей о ЧС. Все извещатели соединяются кабелем J-Y (St)-Y 2x2x0,8 в кольцевой шлейф.

Прокладка кабеля J-Y (St)-Y от теле коммутационного помещения до мест установки извещателей предусмотрена в винипластовых трубах, расположенных в плите перекрытия первого уровня, и в гофрированных винипластовых трубах в штробах по стенам. Подъём до места установки извещателей движения на колоннах предусмотрена в зашивке колон. Извещатели движения предусмотрены в помещениях с материальными ценностями, в коридорах, по периметру здания. Магнито-контактные извещатели предусмотрены во входных дверях в здание и в помещениях с материальными ценностями. Звуковые и световые извещатели предусмотрены рядом, соединяются отдельным кольцевым шлейфом кабелем J-Y (St)-Y 2x2x0,8.

В телекоммутационном помещении на стене устанавливается шкаф охранной сигнализации. В помещении охраны устанавливается панель управления.

Отдельным проектом предусмотрено соединение главного модуля МАР 5000 с локальной вычислительной сетью здания (проект АО "Транстелеком").

Электропитание

Электропитание станции охранной сигнализации, а также других модулей системы проектом предусмотрено от двух независимых источников электропитания.

Основной источник электропитания - сеть 220В, 50 Гц от щита UPS, расположенного в электротехническом помещении В2.3-01-33 (см. проект 97-14-В2.3-2.7-ЭМ). В качестве резервного источника электропитания проектом предусмотрена установка аккумуляторных батарей 12В 40Ач.

Встроенные в шкаф ОС В2.3 аккумуляторы 12В и их емкость 40Ач обеспечивают электропитание в дежурном режиме - 24 часа и в режиме "Тревога" - 3 часа. Шкаф охранной сигнализации подключить к контуру заземления помещения телекоммуникационной.

Аудио – визуальная система

Концертный звук

Проектом предусмотрен комплекс звуковоспроизводящей аппаратуры, способный обеспечить для данного объёма помещения средний уровень звукового давления первого уровня комфорта. Диапазон эффективно воспроизводимых частот для концертных музыкально-речевых систем звукового обеспечения: 45 - 18000 Гц.

Неравномерность поля уровней на озвучиваемой площади составляет ±2 dB.

Звуковое оборудование концертного звука включает в себя:

- Линейные звуковые массивы озвучивания зала, подвешенные на специально подготовленных креплениях;
- Пассивные акустические колонки JBL VTX V20-24 шт.;
- Пассивные сабвуферы JBL VTX S25-5 шт.;
- Пассивные акустические колонки озвучивания AC16-5 шт.; AC18-10 шт.; MTU-18-10шт.; VRX 915M-8шт.;
- цифровой микшерный пульт Soundcraft Vi3000-2 шт.

Технические решения

Проектом для озвучивания зрительского зала во время концертных мероприятий применена группа из 3 кластеров. В состав звуковых кластеров входят пассивные акустические колонки JBL VTX V20-24 шт. и пассивные сабвуферы JBL VTX S25-5 шт.

Установка кластеров громкоговорителей предусмотрена на специально подготовленных креплениях.

Акустические системы имеют пассивную конфигурацию. Весь звуковой комплекс конфигурируется и управляется при помощи процессоров, встроенных в усилители.

Для маршрутизации, коррекции и баланса источников звука предусмотрена цифровая микшерская консоль, 32 канала, с процессором эффектов и динамической обработки-Vi3000. В качестве микрофонного комплекта для передачи речевых сообщений на систему звукоусиления зала применены микрофоны компании AKG (Австрия).

Конференц-система

Проектом предусмотрена конференц-система, обеспечивающая проведение конференций и различных презентаций. Система построена на основе центрального пульта управления DCN-CCU2, который обеспечивает управление 245 беспроводными дискуссионными пультами и 245 проводными устройствами DCN Next Generation.

CCU2 использует патентованную оптическую сеть компании Bosch для подключения к беспроводной точке доступа и другому конференц-оборудованию компании Bosch. В зависимости от установленного оборудования сети могут принимать конфигурацию одной ветви или резервированного кольца.

Конгресс-система DCN связывает центральный блок управления (CCU2) с дискуссионными пультами. В целях обеспечения безопасности обмена данными между дискуссионными пультами имеется цифровая защита.

Пультами участников, обеспечивающих функцию выступления и голосования, оборудуются рабочие места 10 участников в зале с селекторами каналов, также проектом предусмотрена система синхронного перевода для оборудования 1000 сидячих мест в зале производства фирмы BOSCH.

Пультом председателя, обеспечивающего функции выступления, оборудуется рабочее место председателя собрания.

На рабочем месте оператора устанавливается ПК с предустановленным ПО для проведения и управления конференцией. Для обеспечения разборчивой речи процесс выступлений транслируется на встроенные динамики пультов голосования и пультов выступлений. Для обеспечения слышимости выступлений в зале, устанавливаются громкоговорители аудио трансляции.

Электропитание и заземление

Для электропитания центрального оборудования, предусмотрена система бесперебойного электрического снабжения установкой UPS фирмы APC.

Электропитание оборудования конференц-системы осуществляется от сети переменного тока 50 Гц, 220В.

Видео система

Раздел состоит из трех основных подраздела:

- Кино видео система;
- Видео воспроизведение и управление;
- Видео производство.

Основной задачей Кино видео системы является отображение видеоинформации на экране с помощью видеопроекции. Изображение от двух проекторов выводится на экран через обратную проекцию. Управление проекторами и всей системой производиться с помощью управляющего компьютера. Видеоинформация через систему коммутации может поступать из различных источников.

Основной задачей Видео воспроизведения и управления является формирование и управление контентом для кино видео системы.

Система управления позволяет осуществлять контроль и изменять события с помощью как компьютера управления, так и беспроводной панели.

Система включает в себя три видеокамеры, размещенные в различных точках, которые позволяют охватить значительную часть помещения. Видеомикшер позволяет производить обработку поступающего видеоматериала. Оборудование распределения и преобразования сигнала служат для обработки полученного сигнала от видеомикшера

под различные нужды и задачи на объекте, в т. ч. для телевидения, внутреннего телевидения, технического назначения.

Процессор объемного звука позволяет передать аудио сигнал, участвующий в видео системе на систему озвучивания зала.

Коммуникационное оборудование

Раздел состоит из следующих блоков оборудования:

- пульта помощника режиссера;
- световое оповещение;
- внутренней служебной связью;
- связью ИК.

В качестве пульта помощника режиссера предусмотрена конструкция, изготовленная в виде одного блока, в котором имеются средства отображения всей необходимой информации для работы во время мероприятия, а также микрофоном системы оповещения, панелью управления световым оповещением. Световое оповещение представляет собой сеть из устройств со световой индикацией и служит для подачи сигнала помощником режиссера на различные ключевые рабочие места.

Внутренняя служебная связь представляет собой комбинацию проводных и беспроводных устройств с двухсторонней связью. Связь ИК представляет собой комплект оборудования для односторонней связи, а также может использоваться для различных целей, таких как синхронный перевод, элемент внутренней связи и др.

Система звукового оповещения и видео распределения

Раздел включает в себя два основных блока:

- Система звукового оповещения;
- Система видео распределения для внутреннего телевидения.

Система звукового оповещения выполнена в виде комплекта оборудования для передачи голосовой информации в определенные точки на объекте. Основной целью является информирование определенной зоны о конкретном событии. Система видео распределения используется для передачи определенной видеоинформации в нужную точку на объекте. В качестве источника могут быть как сигнал с видеосистемы, так и камеры снимающие происходящее на сцене или иной точки объекта. Наличие матричного коммутатора позволяет гибко подходить к передаче и распределению сигнала внутри системы.

Система контроля рабочего света и подсветки зала

Данный раздел включает в себя:

- Систему управления светом;
- Комплект оборудования для технического света помещения.

Система управления служит для контроля и изменения состояния подсветки определенной части помещения, таких как технические зоны, проходы в зале и сам зал. Позволяет использовать как стеновые выключатели, так и беспроводные панели управления. Таким образом, система дает возможность управлять светом с различных точек объекта.

Комплект оборудование для технического света помещения включает в себя голубой свет, белый свет для технических зон и свет подсветки зала.

Система полустационарного телевизионного трансляционного пункта (ПСТТП)

Система полустационарного телевизионного трансляционного пункта - комплекс инженерных сетей для приема-передачи телевизионных сигналов.

Система позволяет производить прием-передачу телевизионных сигналов с различных точек.

Система видеоконференцсвязи

Система видеоконференцсвязи позволяет использовать аудио-видео связь для различных задач. Для расширения технических возможностей могут дополнительно подключаться оборудование из видеосистемы.

Постановочный свет

Для приёма и распределения электроэнергии в проекте предусматриваются блоки управления мощностью, релейный свитчеры и блоки управления мощностью, диммеры рэковые.

Проектом предусмотрено постановочное освещение сцены в составе:

- Верхнее освещение на 3 софитных фермах;
- Фронтальный выносное - световыми приборами на неподвижном мостике выносного софита;
- Боковое выносное-световыми приборами на фермах левой и правой световых лож;
- Боковое-световыми приборами левой и правой портальных башен. Приборами левых и правых перекатных башен;
- Нижнее освещение световыми приборами, установленными не стационарно на планшете сцены и подключаемыми в розеточных коробках левого и правого планшетов.

Проектом предусмотрены линии с регулируемым и нерегулируемым освещением (регулируемые и нерегулируемые линии). Для коммутации нагрузок нерегулируемых линий предусмотрены свитчеры. Для коммутации нагрузок регулируемых линий предусмотрены диммеры. Управление световыми приборами предусмотрено по протоколу DMX-512. Все световые приборы, управляемые по протоколу DMX-512 подключаются на один интерфейсный кабель последовательно. Разветвление сигнальных кабелей предусмотрено с помощью многоканального сплиттера.

Используется оборудование датской фирмы MARTIN и американской фирмы Altman.

Постановочное освещение сцены плавно регулируемое и осуществляется стационарными и переносными театральными осветительными приборами.

Постановочное освещение сцен имеет не менее 4-х цветов (включая белый).

Прожекторы, размещаемые в труднодоступных местах, имеют дистанционное управление поворотом в вертикальной и горизонтальной плоскости, сменой светофильтров и фокусировкой.

Осветительная аппаратура переносного постановочного освещения подключатся только посредством театральных штепсельных соединений. Стационарная осветительная аппаратура подключается через стандартные театральные штепсельные соединения.

Лючки в планшете сцены для подключения осветительной аппаратуры имеют откидные крышки, надежно закрывающиеся после подключения аппаратуры. Переносная осветительная аппаратура подсоединяется только гибкими проводами в резиновой оболочке, имеющей отдельную жилу для заземления. Предусмотрено репетиционное освещение сцены. Управление независимо от постановочного освещения.

Управление световыми приборами осуществляется из светорежиссерской, которая оборудована смотровым окном, на столе светорежиссера размещаются пульт управления с дополнительными консолями, а также система управления прямых включений световых приборов, система коммутации и распределения DMX линий.

Для качественного воспроизведения звука в зале был подобран комплекс звуковоспроизводящей аппаратуры, способный обеспечить для данного объёма помещения средний уровень звукового давления первого уровня комфорта. Диапазон эффективно воспроизводимых частот для концертных музыкально-речевых систем звукового обеспечения: 45 - 18000 Гц.

Неравномерность поля уровней на озвучиваемой площади составляет ±2 dB.

Звуковое оборудование концертного звука включает в себя:

- Линейные звуковые массивы озвучивания зала, подвешенные на специально подготовленных креплениях;
- Пассивные акустические колонки JBL VTX V20-24 шт.;
- Пассивные сабвуферы JBL VTX S25-5 шт.;
- Пассивные акустические колонки озвучивания AC16-5 шт.; AC18-10 шт.; MTU-18-10шт., VRX 915M-8шт.

Для управления концертным звуком предусмотрен цифровой микшерный пульт Soundcraft Vi3000-2 шт.

Технические решения

Запроектированный комплект технического оборудования позволяет проводить театральные и концертные мероприятия различного уровня сложности. Расчетный уровень звукового давления позволяет равномерно и качественно озвучить зрительские места и пространство сцены во время проведения концертных мероприятий, а также обеспечить высокий уровень разборчивости речи и ясности музыки.

Данным проектом для озвучивания зрительского зала во время концертных мероприятий применена группа из 3 кластеров. В состав звуковых кластеров входят пассивные акустические колонки JBL VTX V20-24 шт. и пассивные сабвуферы JBL VTX S25-5 шт. Кластеры громкоговорителей подвешиваются на специально подготовленных креплениях. Акустические системы имеют пассивную конфигурацию. Весь звуковой комплекс конфигурируется и управляется при помощи процессоров, встроенных в усилители. Данный процессоры позволяют быстро, надежно и корректно настраивать звучание в зале, создавать пользовательские настройки для разного типа мероприятий, хранить их в памяти. Основное предназначение процессоров – создание индивидуальных настроек для каждой акустической системы, что позволяет создать наилучшую звуковую картину в зале. Данная система контролирует в реальном времени состояние, параметры каждой акустической системы.

Для маршрутизации, коррекции и баланса источников звука предусмотрена цифровая микшерская консоль, 32 канала, с процессором эффектов и динамической обработки-Vi3000. В качестве микрофонного комплекта для передачи речевых сообщений на систему звукоусиления зала применены микрофоны компании AKG (Австрия).

Все оборудование монтируется в рэковую стойку.

Электроснабжение системы звукоусиления зрительного зала (сцена и зал) осуществляется от шкафа ШВР в помещении AV RACK POOM, щита СЩ помещение звукооператорская.

Подключение ШВР предусмотрено от ГРЩ здания линией, рассчитанной на полную мощность:

- 1 Ввод - 62,45кВА, 104,08А, ~380В, 50Гц. Учёт потребляемой энергии осуществляется на ГРЩ. ЩС запитывается от ГРЩ здания линией, рассчитанной на полную мощность;
- 2 Ввод - 6 кВА, 10,00А, ~380В, 50Гц. Учёт потребляемой энергии осуществляется на ГРЩ.

Автоматизированная система мониторинга несущих конструкций

Рабочий проект автоматизированной системы мониторинга несущих конструкций для проекта блок В2.3- Холл энергии в г. Астана разработали на основании технического задания, архитектурно – строительных чертежей, предоставленных заказчиком, а также с учетом требований норм, правил и руководящих документов. Согласно полученной технической документации, оснащению системой мониторинга несущих конструкций подлежит культурно-зрелищное учреждение.

Объект представляет собой культурно-зрелищное учреждение, включающее в себя концертный зал, а также подсобные и технические помещения.

Отметки комплекса связаны между собой лифтами и лестницами.

Павильон В2.3-Экспо - Холл энергии согласно Приложению 1 "Перечень зданий и сооружений, подлежащих оборудованию автоматизированной системой мониторинга" СНиП РК 3.02-05-2010 «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений», относится к «технически сложным объектам", следовательно, данный объект обязателен к оборудованию автоматизированной системы мониторинга.

Проект на автоматическую систему мониторинга разработали в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- **СП РК 3.02-02-2008** "Проектирование многофункциональных высотных зданий и комплексов", Приложение 4 «Стационарная станция мониторинга».
- **СН РК 1.01-01-2011** «Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства. Основные положения. Приказ № 286 от 08.08.2011г».
- **РДС РК 1.01-01-2011 «**Порядок проведения работ по подготовке проектов государственных нормативов в области архитектуры, градостроительства и строительства».
- **СН РК 1.02-03-2011** «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».
- **РДС РК 1.02-04-2013** «Отнесение объектов строительства и градостроительного планирования территорий к уровням ответственности».
- **СН РК 3.01-00-2011** «Инструкция о порядке разработки, согласования и утверждения градостроительных проектов в Республике Казахстан».
- **РДС РК 2.04-08-2009** «Технические требования по оснащенности системами безопасности и инженерно-технической укреплённости стратегических, особо важных государственных объектов и объектов жизнеобеспечения Республики Казахстан».
- **СНиП РК 5.03-37-2005** «Несущие и ограждающие конструкции».
- **СНиП 2.01.07-85*** «Нагрузки и воздействия», ред. 2003 г.
- **СНиП РК 5.03-34-2005** "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения".
- **СНиП РК 5.01-01-2002** «Основания зданий и сооружений».
- **СНиП РК 5.04-23-2002** «Стальные конструкции. Нормы проектирования».
- **СП 52-101-2003** «Бетонные и железобетонные конструкций».
- **СНиП 2.08.02-89** «Общественные здания и сооружения».
- **СНиП РК 4.04-10-2002** «Электротехнические устройства».
- **СНиП РК 3.02-05-2010** «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений»**.**
- **СНиП РК 3.02-10-2010** «Устройство систем связи, сигнализации и диспетчеризации инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Нормы проектирования».
- **ПУЭ-2015 РК** «Правила устройства электроустановок».
- **СНиП РК 2.02-05-2009*** «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- **СНиП РК 3.02-02-2009** «Общественные здания и сооружения».
- **ГОСТ Р 21.1101-2009** «Основные требования к проектной и рабочей документации».
- **ГОСТ РК 21.101-97 СПДС** «Основные требования к рабочей документации».
- **СНиП РК 1.02-01-2007** «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство».
- **СНиП РК 3.02-04-2009** «Административные и бытовые здания».
- **СН РК 3.02-17-11** «Нормы проектирования СКС».

Проектные решения

Система мониторинга несущих конструкций с целью предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций осуществляет контроль в режиме реального времени: отклонений от нормативных значений технических параметров, процессов обеспечения функционирования сооружений; изменения состояния несущих конструкций сооружений. Объектом мониторинга является железобетонный и металлический каркас здания. Кроме того, система мониторинга несущих конструкций обеспечивает снижение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, представляющих угрозу для безопасности людей, в том числе при опасном изменении состояния несущих конструкций сооружений.

Роль системы мониторинга несущих конструкций заключается в информационном обеспечении предупреждения чрезвычайных ситуаций при представляющих угрозу для безопасности людей изменениях состояния несущих конструкций сооружений.

Назначением системы мониторинга является:

• своевременное оповещение о критическом изменении состояния несущих конструкций и обеспечение принятия обоснованных решений: по обеспечению безопасности персонала, безопасной эксплуатации; прекращения эксплуатации;

• мониторинг и регистрация, в течение всего срока эксплуатации, изменений состояния несущих конструкций вследствие накопления в них эксплуатационных дефектов, которые с течением времени могут привести здание в предельное состояние, требующее соответствующего ремонта или прекращения эксплуатации.

Цель создания системы мониторинга является:

• обеспечение безопасности персонала и посетителей путём автоматического, в режиме реального времени, мониторинга интегральных характеристик напряженно-деформированного состояния несущих конструкций, своевременного информирования дежурно-диспетчерской службы здания об их критическом изменении;

• снижение риска утраты несущей конструкцией свойств, определяющих ее надежность посредством своевременного обнаружения на ранней стадии негативного изменения состояния (напряженно-деформированного состояния) несущих конструкций, которое может привести к их разрушению и повлечь людские потери, переход сооружения в ограниченно работоспособное, аварийное состояние, к полной или частичной потере несущей способности.

• снижение затрат по проведению технического аудита за состоянием конструкции.

В соответствии с определенным назначением и сформулированными целями, функции системы мониторинга несущих конструкций, могут быть определены следующие:

• автоматический, в режиме реального времени, мониторинг интегральных характеристик напряженно-деформированного состояния несущих конструкций сооружения и информирование персонала центра оперативного управления о критическом изменении состояния (напряженно-деформированного состояния) несущих конструкций контролируемого сооружения;

• периодический автоматизированный контроль состояния несущих конструкций сооружения, включающий определение их состояния, выдачу рекомендаций по обеспечению их безопасности, контроль функционирования автоматического мониторинга.

Задачами системы мониторинга будут являться:

• повышение безопасности эксплуатации сооружений за счет контроля в режиме реального времени характера поведения наиболее ответственных конструкций и узлов под воздействием различного рода нагрузок, как статических, так и динамических.

• контроль за поведением конструкций под влиянием изменения условий окружающей среды – температуры, влажности, ветровых, снеговых и других видов воздействий.

Поставленные задачи будут решаться за счет оснащения несущих конструкций системой сенсоров, устанавливаемых в местах сосредоточения нагрузок и передающих данные с результатами мониторинга в центральный блок.

Согласно **СНиП РК 3.02-05-2010 "Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений"** контролируемыми параметрами для автоматизированной системы мониторинга объекта будут являться:

• временная стабильность геометрических размеров сооружений;

• величина абсолютных и относительных деформаций и осадок фундаментных оснований под весом строительных конструкций и устанавливаемого оборудования;

Тип системы разработанной автоматизированной системы мониторинга – стационарная, все датчики, применяемые в проекте - проводные.

Проектом предусмотрено в помещение охраны **АРМ оператора** автоматизированной системы мониторинга, куда будет поступать информация о результатах мониторинга от всех сенсоров и измерительных узлов, расположенных по всему объекту мониторинга, включая размещение центральных блоков системы в одном из выделенных помещений с ограниченным доступом.

В центральных блоках автоматизированной системы мониторинга предусмотрена окончательная обработка поступающих данных и на основании алгоритма сравнения данных с предельно допустимыми значениями принимается решение о соответствии для данного типа конструкций. При превышении граничных значений, устанавливаемых для сигналов предупреждения или тревоги, автоматически будет происходить формирование и отправка текстовых сообщений по каналам связи (в том числе и мобильной) в адреса абонентов (лиц) ответственных за безопасность объекта и включение внешних устройств оповещения.

Сигналы поступают на центральный блок системы мониторинга, специально разработанное **программное обеспечение** обрабатывает все значения, что в целом дает полную картину состояния конструкций от воздействия окружающей среды.

Для повышения надежности и достоверности получения тревожных сообщений в системе реализована возможность рассылки тревожных сообщений ответственным лицам о наступлении состояния «Предупреждения» или «Тревога» по каналам мобильной связи с использованием собственного **встроенного модуля GSM**. Также, при наличии на охраняемом объекте возможности подключения к сети Интернет, есть возможность передачи данных мониторинга на единый сервер с целью удаленного контроля с помощью «WEB-браузера» и организации неограниченного количества диспетчерских центров.

Данный проект на автоматизированную систему мониторинга включает в себя несколько десятков сенсоров. С учетом их пространственного расположения и необходимости прокладки кабеля в определенных местах, его суммарная длина может составлять несколько километров. Петлевое сопротивление кабеля, имеет конечную величину и составляет приблизительно 50-60 Ом/мп. В результате это вызывает падение напряжения и повышает величину затухания сигнала. Поэтому при разработке проекта на проводную систему мониторинга вся сенсорная сеть разбита на несколько ветвей. Каждая такая ветвь замыкается на повторитель, выходы которых объединяются в параллель и далее поступают на соответствующий сегмент базовой станции.

Повторители, путем установки внутренних переключателей, могут быть сконфигурированы для работы в режимах с гальванической развязкой или без

гальванической развязки, с дуплексной или полудуплексной передачей информации. Работа в режиме с гальванической развязкой требует дополнительного источника питания, для подачи напряжения на гальванически изолированные сенсоры сети. При работе без гальванической развязки, питание сети сенсоров осуществляется обычным образом - от базовой станции системы мониторинга. Повторители предназначены для подавления помех в каналах передачи сигналов по длинным линиям связи, построенных с использованием кабелей типа "витая пара" и используются для подключения цепей сенсоров системы мониторинга «АККЕ» к базовой станции сбора и обработки информации. Схемотехническое исполнение обеспечивает высокую помехозащищенность и стабильность параметров выходных сигналов, и их передачу на удаленные устройства сбора и обработки информации.

Система мониторинга позволяет в режиме реального времени проводить непрерывное наблюдение за пространственным положением объекта при любом сочетании нагрузок и атмосферных воздействий – ветра, обильных дождевых и снеговых нагрузках.

Каждый **датчик** выполняет свою определенную работу, считывает показания и передает все данные на базовую станцию, которая является основным блоком системы и предназначена для решения нескольких задач:

- сбор, обработка и хранение данных;
- контроль работоспособности сенсоров;
- передача сигналов предупреждения и тревоги и т.д.

Инклинометры – служат для обнаружения геометрических отклонений, деформаций сооружений вне зависимости от того что вызвало эти нарушения: осадки, превышение допустимых нагрузок на конструкции, ветровые, снеговые и пр. нагрузки.

Тензометры предназначены для измерения относительных деформаций растяжения и сжатия при длительных натурных наблюдениях и работы в составе системы автоматического мониторинга с базовой станцией.

Данные параметры на объекте отслеживаются датчиками:

инклинометры - 22 ед.;

тензометры – 4 ед.;

базовая станция (центральный блок) - 1 ед.;

повторитель - 1 ед.;

автоматизированное рабочее место (АРМ) – ПК с программным обеспечением - 1 ед.;

сетевой коммутатор - 1 ед.;

ИБП - 1 ед.

Структура и состав системы мониторинга:

Проектом предусмотрено в помещении охраны АРМ оператора автоматизированной системы мониторинга, куда будет поступать информация о результатах мониторинга от всех сенсоров и измерительных узлов, расположенных по всему объекту мониторинга, включая размещение центральных блоков системы в одном из выделенных помещений с ограниченным доступом. В центральных блоках автоматизированной системы мониторинга предусматривается окончательная обработка поступающих данных и на основании алгоритма сравнения данных с предельно допустимыми значениями принимается решение о соответствии для данного типа конструкций. При превышении граничных значений, устанавливаемых для сигналов предупреждения или тревоги, автоматически будет происходить формирование и отправка текстовых сообщений по каналам связи (в том числе и мобильной) в адреса абонентов (лиц) ответственных за безопасность объекта и включение внешних устройств оповещения. Сигналы поступают на центральный блок системы мониторинга, специально разработанное программное

обеспечение обрабатывает все значения, что в целом дает полную картину состояния конструкций от воздействия окружающей среды. Для повышения надежности и достоверности получения тревожных сообщений в системе реализована возможность рассылки тревожных сообщений ответственным лицам о наступлении состояния «Предупреждения» или «Тревога» по каналам мобильной связи с использованием собственного встроенного модуля GSM.

Анализ данных производится программным путем в базовой станции системы мониторинга или на персональном компьютере за счет установки специализированного программного обеспечения АККЕ Менеджер.

Срок мониторинга несущих конструкций – жизненный цикл существования объекта. Павильон В2.3 имеет форму округлой трапеции с размерами в осях, длина 102 м и 66 м, ширина 37.9 м, высота здания 16 м.

Фундаменты – железобетонная монолитная плита;

Каркас здания – выполнен из металлического каркаса (колонны, балки, фермы);

Внутренние несущие стены – выполнены из монолитного железобетона;

Плиты перекрытия – монолитные железобетонные; Несущие монолитные железобетонные балки.

Проектом предусмотренный алгоритм раннего предупреждения, вместе с аппаратным обеспечением, обеспечивает отправку сигналов предупреждения или тревоги по каналам мобильной связи в виде SMS сообщений и E-mail писем через интернет в адреса лиц, ответственных за безопасную эксплуатацию объекта. Тип системы - проводной.

Для мониторинга вертикальных перемещений стены, измерения прогиба консольной плиты, на которую в свою очередь опирается стена, предусмотрены 2 инклинометра:

инклинометр ID-001 между осями «9.125 и 8.875» и между осями «I' и J'»;

инклинометр ID-006 между осями «9.125 и 8.875» и между осями «G' и H'».

Для прослеживания вертикальных перемещений от максимальной нагрузки снизу плит перекрытий первого этажа в консольной части плиты предусмотрены инклинометры под тросами в количестве 4 ед.:

инклинометр ID-002 между осями «7.9375 и 7.75» и между осями «I' и J'»;

инклинометр ID-003 между осями «7.9375 и 7.75» и между осями «I' и H'»;

инклинометр ID-004 между осями «7.9375 и 7.75» и между осями «I' и H'»;

инклинометр ID-005 между осями «7.9375 и 7.75» и между осями «G' и H'».

Для прослеживания максимального прогиба балки (длина балки в пролете 24 метра) и для контроля за вертикальными перемещениями, а также в связи с нагруженностью данной балки особенно при снеговых нагрузках устанавливаем 1 инклинометр на железобетонную балку:

инклинометр ID-007 между осями «9.375 и 9.125».

Максимальные перемещения при комбинированном сочетании нагрузок приходятся на наклонные колоны между периметральными балками в осях «9.8125 и 10» - «I' и H'», «9.8125 и 10» - «G' и H'», «9.125» - «J' и K'», «8.875» - «J' и K'», «8.625» - «J' и K'», «7.9375 и 7.75» - «G' и H'». Для осуществления мониторинга за данными наклонными колоннами под воздействием нагрузок предусмотрены инклинометры в количестве 6 ед:

инклинометр ID-008 между осями «9.8125 и 10» и между осями «I' и H'»;

инклинометр ID-009 между осями «9.8125 и 10» и между осями «G' и H'»;

инклинометр ID-018 по оси «9.125» и между осями «J' и K'»;

инклинометр ID-022 по оси «8.875» и между осями «J' и K'»;

инклинометр ID-023 по оси «8.625» и между осями «J' и K'»;

инклинометр ID-026 между осями «7.9375 и 7.75» и между осями «G' и H'».

Максимальные перемещения при комбинированном сочетании нагрузок приходятся на вертикальные колонны (соединенные между собой горизонтальными балками) по осям

«9.625» - «F'», «9.125» - «F'», «8.625» - «F'», «8.125» - «F'». Данные колонны имеют отклонения от своей оси. Колонны также будут дополнительно нагружены при дальнейшей эксплуатации (запланировано строительство галереи в другой павильон на верхних этажах). Для осуществления мониторинга за данными вертикальными колоннами под воздействием нагрузок предусмотрены инклинометры в количестве 4 ед:

инклинометр ID-010 на пересечении осей «9.625» и оси «F'»;

инклинометр ID-011 на пересечении осей «9.125» и оси «F'»;

инклинометр ID-012 на пересечении осей «8.625» и оси «F'»; □ инклинометр ID-013 на пересечении осей «8.125» и оси «F'».

Для мониторинга натяжения тросов, которые держат консольные железобетонные плиты 1 - го, 2 - го этажа от максимальной нагрузки предусмотрены тензометры на 4 троса:

тензометр ID-014 между осями «7.9375 и 7.75» и между осями «G' и H'»;

тензометр ID-015 между осями «7.9375 и 7.75» и между осями «I' и H'»;

тензометр ID-016 между осями «7.9375 и 7.75» и между осями «I' и J'»;

тензометр ID-017 между осями «7.9375 и 7.75» и между осями «I' и H'».

Максимальные перемещения при комбинированном сочетании нагрузок приходятся также на поперечные и продольные металлические фермы. В связи с загруженностью данных ферм необходимо вести мониторинг за максимальным прогибом в нижних поясах ферм. Для мониторинга предусмотрены 3 инклинометра на поперечные металлические фермы (более нагруженные центральные), а также 2 инклинометра на две центральные продольные фермы.

На поперечные металлические фермы:

инклинометр ID-019 вдоль оси «9.125»;

инклинометр ID-021 вдоль оси «8.875»;

инклинометр ID-024 вдоль оси «8.625».

На продольные металлические фермы:

инклинометр ID-020 между осями «9.125 и 8.875» и между осями «G' и H'»; □ инклинометр ID-025 между осями «8.875 и 8.625» и между осями «G' и H'».

Сигналы от сенсоров системы об отклонениях конструкций передаются в центральный блок, установленный в помещении охраны.

Электропитание центральных блоков системы осуществляется от сети переменного тока, напряжением 70-240В, мощность, потребляемая одним центральным блоком системы - не более 70Вт. Питание проводных сенсоров системы через интерфейс RS-485 осуществляется по кабелям UTP cat.5e от центрального блока (базовой станции).

Напряжение питания - +12-24В.

Далее от центрального блока информация через коммутатор на 16 портов (10/100Mbps Ethernet Network Switch) по кабелю UTP cat.5e выводится на АРМ (автоматизированное рабочее место). Интеграция с ЕСУЗ (Единой системой управления зданием) осуществляется по коммуникационному протоколу ModBus. Кабель UTP cat.5e для подключения к ЕСУЗ предусмотрен от коммутатора, расположенного в помещении охраны, до коммутатора системы ЕСУЗ в шкафу В2.3(1-1) в телекоммуникационной.

Анализ данных производится программным путем в базовой станции системы мониторинга или на персональном компьютере за счет установки специализированного программного обеспечения АККЕ Менеджер.

Срок мониторинга несущих конструкций – жизненный цикл существования объекта.

После получения информации от первичных датчиков системы, возникает вопрос о их правильной интерпретации и понимании полученных результатов.

При установке датчиков и прокладке кабеля работать совместно с чертежами КЖ, КМ, АР и СС. Структурную схему системы мониторинга смотреть на листе 2. Места прокладки кабелей, а также переходы на другие уровни уточнить по месту.

Расстановка датчиков автоматизированного мониторинга (инклинометров, тензометров) на конструктивные элементы металлического каркаса блока В2.3 «Холл энергии», выполняется на основании особенностей конструкции объекта, и согласно СНиП РК 3.02-05-2010 «Автоматизированная система мониторинга зданий и сооружений».

Установка сенсоров и оборудования системы мониторинга:

• Установку оборудования (Базовые станции, коммутатор, ИБП, АРМ), расположенного на листе 3 - Схема расстановки сенсоров на отм. +7.960 м, размещаемого в помещении охраны согласовано по месту;

• Сенсоры, расположенные на листе 3 - Схема расстановки сенсоров на отм. +7.960 м, устанавливать на железобетонную балку, стену и под узел расположенные на отм. +17.760, +8.500 и 11,480 соответственно, кабельная разводка выполняется под плитой перекрытия за потолочным пространством.

• Сенсоры, расположенные на листе 4 - Схема расстановки сенсоров под кровлей, устанавливать на металлических балках, колоннах, фермах, на отметках указанных по типам конструкций в чертеже, кабельная разводка по металлоконструкции кровли.

• Ориентация сенсоров по осям Х и У должна соответствовать указанной на чертеже. В исключительных случаях допускается изменение ориентации сенсора с обязательным отражением выполненных изменений в исполнительной документации;

• Крепление сенсоров к несущим конструкциям:

- по бетонному основанию - через отверстия в монтажной плите, на анкерах с гайкой, 8х70мм;

- по металлоконструкциям - через отверстия в монтажной плите с помощью винтов саморезов 6х40мм или винтового соединения.

Монтаж и прокладка кабеля:

• Кабели проложить в гофротрубе;

• Открытая прокладка кабеля не допускается;

• Крепление к стенам допускается осуществлять с помощью самоклеящихся пластмассовых площадок на ремнях-защелках;

• Разделку концов кабеля провели в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя. Выбранную цветовую схему объединения датчиков в сеть – предусмотрели для всего проекта. Датчики, каждой из подсетей, подключили последовательно по отдельному кабелю;

• **КАТЕГОРИЧЕСКИ** запрещается использовать при установке сенсоров на бетонных поверхностях бытовые пластмассовые дюбеля, как не обеспечивающие необходимой устойчивости по прилеганию.

Базовая станция является основным блоком системы и предназначена для решения нескольких задач:

• Сбор, обработка и хранение данных, поступающих от сети сенсоров;

• Контроль работоспособности сенсоров и компонентов системы;

• Настройку граничных значений каждого из сенсоров и групп сенсоров системы;

• Отображение поступающей информации в виде графических зависимостей в масштабе реального времени;

• Передачу сигналов предупреждения и тревоги по каналам мобильной связи, Интернет, локальной сети;

• Синхронную передачу информации в компьютер и работу под управлением специализированного программного пакета "AKKE Manager".

При минимальной конфигурации, то есть - базовая станция + сенсор/ы, сохраняется полная автономная работоспособность системы, получение требуемого объема информации и ее сохранность на протяжении всего времени мониторинга. Точно также система будет поддерживать все коммуникационные протоколы и допускать двухсторонний обмен данными по запросу с мобильных устройств.

Водопровод и канализация

Проект по системе внутреннего водопровода и канализации объекта "Международные и тематические павильоны международной специализированной выставки ЭКСПО 2017. Блок В2.3." выполнен на основании:

- Договора №97-14 от 03.06.2014г;
- Технические условия на проектирования водопровода и канализации ТУ 3-6/3258 от 28.10.2016 г.
- Постановления правительства РК от 26 марта 2014г. №261 “О проектировании и строительстве объектов международной -- Специализированной выставки ЭКСПО-2017 в городе Астане”;
- Задания на проектирование, приложение №2.16 и №2.14 к договору;
- Чертежей марки АР;
- СНиП РК 1-02-01-2007 "Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации";
- СНиП РК 4.01-41-2006* "Внутренний водопровод и канализация":
- СНиП РК 3.02-04-2009 "Административные и бытовые здания";
- СНиП РК 3.02-02-2009 "Общественные здания и сооружения";
- СНиП РК 3.02-38-2006 "Объекты общественного питания";
- МСН 2.02-05-2000 "Стоянки автомобилей".

Строительный объем здания - 88 000 м3.
Гарантийный напор на вводе - 10,2 м.
Потребный напор на хоз-питьевые нужды - 44,28 м.

Холодное водоснабжение

Проектом предусмотрены две системы водоснабжения - хозяйственно-питьевой В1 и противопожарный В2 водопровод:

1) Хоз-питьевой водопровод.

Ввод водопровода В1 предусмотрен в блоке В.1, на вводе водопровода для учета расхода воды блоком В2.3 установлен водомерный узел с счетчиком "Itron" 32 класса точности "С", со стационарным оборудованием для дистанционного снятия показаний и доочистки водопроводной воды механические фильтры 32.

Ввод в здание монтируется из полиэтиленовых напорных труб 250х14,8 ТОО "Галакси", г. Алматы.

Для повышения давления на хоз-питьевые нужды блока В2.3 в блоке В1 предусмотрена насосная станция GRUNDFOS HYDRO MPC-E 2 CRE 5-9 Q= 2,99 м3/час Н=34,08 м.

Магистральные сети и стояки холодного водоснабжения монтируются из стальных оцинкованных труб по ГОСТ 3262 - 75*, подводки к приборам из полипропиленовых напорных труб ТОО "Галакси" г. Алматы.

Все трубы, кроме подводок к санитарным приборам, изолируются гибкой трубчатой изоляцией на основе синтетического каучука Misot-Flex, толщиной 9мм.

2) Противопожарный водопровод.

Расход воды на внутреннее пожаротушение блока В2.3 принят согласно СНиП РК 4.01-41-2006 табл.1 - 8 струй расходом 5,0 л/с, каждая. К установке приняты пожарные краны 65 с длиной пожарных рукавов -20 м, которые устанавливаются на высоте 1.35 м.

Расход воды на внутреннее пожаротушение пожарными кранами паркинга принят согласно МСН 2.02-05-2000- две струи расходом 5,2 л/с, каждая.

К установке приняты пожарные краны Ø65 с длиной пожарных рукавов -20 м, которые устанавливаются на высоте 1.35 м над полом.

Так же в паркинге и блоке В 2.3 предусмотрено устройство системы автоматического спринклерного пожаротушения. Чертежи по внутреннему пожаротушению пожарными кранами и спринклерами см. альбом "АПТ".

Горячее водоснабжение

Горячее водоснабжение запроектировано от теплообменников, расположенных в помещении ИТП блока В1 см. проект ОВ.

Для циркуляции системы горячего водоснабжения в тепловом пункте предусмотрены циркуляционные насосы (1 раб., 1 рез.).

Магистральные сети и стояки системы горячего водоснабжения монтируются из оцинкованных стальных труб по ГОСТ 3262 - 75*, подводки к приборам выполнены из полипропиленовых армированных напорных труб ТОО "Галакси", г. Алматы.

Все трубы, кроме подводок к санитарным приборам, изолируются гибкой трубчатой изоляцией на основе синтетического каучука Misot-Flex, толщиной 13 мм.

Канализация

Проектом предусматриваются три системы канализации:

1) Хозяйственно-бытовая канализация К1-запроектирована для отводы бытовых стоков от санприборов в наружные сети бытовой канализации (см.разд.НВК).

Стояки и трубопроводы 1-ого – 2-го этажей монтируются из поливинилхлоридных канализационных труб ТОО "Галакси", г. Алматы. Трубопроводы, которые проходят по этажу паркинга предусмотрены из чугунной раструбных канализационных труб. Для прочистки сетей установлены ревизии и прочистки.

2) Вакуумная, напорная К1в - запроектирована для отвода сточных вод от санитарных приборов нижнего этажа. От приборов нижнего этажа, сточные воды отводятся по напорным трубопроводам к основной вакуумной установке очистки.

Для прочистки сетей установлены ревизии и прочистки.

3) Вакуумная, напорная К4 - запроектирована для отвода сточных вод от трапов паркинга, расположенного на нижнем этаже. Сеть К4 монтируется из специальной нержавеющей стали сплав трубы и чугунных труб.

Водостоки

Для сбора и отвода атмосферных осадков с кровли предусмотрена сифонная система внутренних водостоков.

- Водосточные стояки и трубопроводы, прокладываемые по техническому и цокольному этажу, монтируются из поливинилхлоридных канализационных труб фирмы «DRAIN PLUS+». Трубопроводы ливневой канализации, проложенные по неотапливаемому чердаку, изолируются гибкой трубчатой изоляцией на основе синтетического каучука Misot-Flex. В проекте предусмотрены водосточные воронки с электроподогревом фирмы «DRAIN PLUS+». На кровле паркинга отвод дождевой воды предусмотрен с лотков и цветочников - проект сифонной системы канализации фирмы «DRAIN PLUS+» выполнено согласно с выданными чертежами АР и КЖ, и генплана.

Выпуск дождевых вод из системы внутренних водостоков предусматривается в проектируемые наружные сети ливневой канализации (см.разд.НВК).

Основные показатели проекта

Общий расход по блоку В2.3.

Водопотребление:

- суточное	59,74 м3/сут;
- часовое	5.97 м3/час;
- секундное	2.69 л/с.

Водоотведение в канализацию:

- суточное	59,74 м3/сут;
- часовое	5,97 м3/час;
- секундное	4,29 л/с.

Общие указания

Трубопроводы систем водоснабжения крепятся к строительным конструкциям с помощью подвесных опор и хомутов так, чтобы трубы не примыкали к поверхности строительных конструкций.

Заделка штроб, отверстий в междуэтажных перекрытиях и стенах выполняются после всех работ по монтажу и испытанию трубопроводов.

Места прохода стояков систем К1, заделываются цементным раствором на всю толщину перекрытия. Трубопроводы не должны примыкать вплотную к поверхности строительных конструкций.

Расстояние в свету между трубами должно быть не менее 20 мм.

Участок стояка системы К1 выше перекрытия на 8 см защищены цементным раствором толщиной 2-3 см.

Пересечение ввода со стенами подвала выполнены в футляре с зазором 10 см между трубопроводом и стенкой футляра. Зазор заделан эластичным материалом, предотвращающим попадание влаги внутрь футляра.

Отопление и вентиляция

Расчетные параметры наружного воздуха приняты по СНиП РК 2.04-01-2010 «Строительная климатология» и техническому заданию заказчика.

Для холодного периода года приняты:

температура	минус 35°С.
удельная энтальпия	минус 35,2 кДж/кг.
скорость ветра	5,8м/с.

Для теплого периода года приняты:

температура	плюс 29,5 °С.
скорость ветра	1м/с.

Средняя температура отопительного периода принята	-8,1С°.
Продолжительность отопительного периода принята	216 дней.
Преобладающее направление ветра	Юго-Западное.
Среднее барометрическое давление	97 кПа.

Минимальные требования воздухообмена в помещениях здания были приняты:

в соответствии с требованиями к вентиляции ASHRAE 62.1.

при необходимости, компенсировать нагрузку на охлаждения.

максимальная переточка воздуха через двери 2750м3/ч.

Минимальные требования к вытяжной системе:

санузлы: 37 (м3/ч)/м2;

тех. помещения: 27 (м3/ч)/м2;

трансформаторные помещения: 55 (м3/ч)/м2.

Теплоснабжение. ИТП

Источником теплоснабжения основных зданий международной специализированной выставки ЭКСПО 2017 в том числе рассматриваемого в настоящем проекте павильона «Холл Энергии» В2.3 является наружные тепловые сети с параметрами теплоносителя Т1/Т2=130-70ºС согласно технических условий.

Теплоноситель для систем вентиляции и отопления готовится в центральном тепловом пункте (ЦТП), который расположен в блоке В1. В ЦТП проектом предусматривается теплообменное оборудование для поддержания необходимых температур теплоносителя систем теплоснабжения (воды) - пластинчатые теплообменники, гребенка для распределения теплоносителя по направлениям системы отопления. На гребенке предусматривается запорная, регулирующая и спускная арматура, контрольно-измерительные приборы по температуре и давлению. К указанной выше распределительной гребенке подключаются магистральные трубопроводы систем теплоснабжения блока В2.3.

Приточные установки подключаются к системе теплоснабжение через узлы управления, при помощи которых осуществляется регулирование температуры подаваемого воздуха.

Виды потребителей тепла

Таблица 2

Вид потребителя (наименование направления).	Температурный график теплоносителя ºС.	Примечание.
Лучистое напольное отопление (система радиант)	50-40	при Тнар.-35 ºС.
Теплоснабжение вентиляции	90-65	при Тнар.-35 ºС.
Радиаторное отопление	80-60	при Тнар.-35 ºС.
VAV-боксы	90-65	при Тнар.-35 ºС.
ГВС 1 ступени	5-37	Круглогодично.
ГВС 2 ступени	5-60	Круглогодично.

Отопление

Для компенсации тепловых потерь в блоке В2.3 проектом предусматривается водяная система отопления. Используемые виды системы отопления:

о системы радиант (в конструкции пола); о встроенные в пол конвекторы; о радиаторное отопление; о VAV- боксы.

Тип установки труб для радиантного отопления с проектирован как "мокрый", при этом способе сеть труб (согласно проекта) раскладывается на утеплитель, крепится к нему и заливается бетонной смесью (стяжкой). Поэтажная разводка сетей системы отопления проектируется из пластика (сшитый полиэтилен), согласно ГОСТ Р 52134-2003.

Магистральные трубопроводы и стояки выполнены из металлических труб:

- диаметром до 50 мм - из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*; - диаметром свыше 50 мм - из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91.

Трубопроводы системы изолируются теплоизоляционными трубами "K-Flex" (или аналогичным материалом), трубопроводы в полу прокладывать в теплоизоляции.

Местное удаление воздуха предусмотрено воздушными кранами в отопительных приборах, также удаление воздуха из системы отопления осуществляется в верхних

точках системы с помощью автоматического воздухоотводчика (автоматические воздухоотводчики устанавливаются через запорную арматуру).

Вентиляция

В блоке В2.3 проектом предусматривается система приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением, подогревом воздуха в холодный период года и охлаждением воздуха в тёплый период года.

Минимальные требования воздухообмена в помещениях здания принять:

- в соответствии с требованиями к вентиляции ASHRAE 62.1. - при необходимости, компенсировать нагрузку на охлаждение.
- максимальный переток воздуха через двери 2750м3/ч.

Минимальные требования к вытяжной системе:

- санузлы: 37 (м3/ч) /м2;
- тех. помещения: 27 (м3/ч) /м2;
- трансформаторные помещения: 55 (м3/ч)/м2;
- гараж: Большой Справочник ASHRAE HVAC: глава 15, способ для удовлетворения значения 35 ppm CO, или 13,7 (м3/ч)/м2 (IMC Глава 4, Раздел 404).

Количество наружного воздуха, подаваемого и удаляемого из помещений определено в соответствии с нормативными требованиями по кратности воздухообмена, воздушного баланса или исключения возможности распространения запахов, а также для ассимиляции избытков тепла и влаги.

Все вентиляционные системы комплектуются гибкими вставками, заслонками с электрическими приводами, шумоглушителями.

Вытяжка осуществляется из помещений санузлов, подсобных помещений через вытяжные решетки при помощи вентиляционных шахт.

Вытяжные вентиляторы, обслуживающие технические помещения комплектуются заслонками с электрическим приводом.

Воздуховоды предусматриваются из тонколистовой оцинкованной стали, толщина которой принимается согласно ГОСТу 14918-80*, но не менее 0,5 мм.

Вентиляционные каналы, проходящие через вентшахты, холодный чердак и по кровле изолировать стекловолоконным материалом с покрытием из алюминиевой фольги толщиной 50 мм (δ=50 кг/м3, λ=0,031Вт/мК).

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию систем отопления и вентиляции вести в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01-85

Холодоснабжение

Источником холодоснабжения блока В2.3 являются хладоцентр, основные компоненты которого расположены в помещениях В2.4-LL-30, В2.4-LL-40, С4.1-LL-53.

Потребители холодоснабжения:

о приточные установки; «холодные полы».

Непосредственно в кондиционируемых помещениях запроектированы «холодные полы».

Противопожарные мероприятия

Для обеспечения эвакуации людей из здания при возникновении пожара предусмотрено устройство приточно- вытяжных систем противодымной вентиляции с механическим побуждением: системы дымоудаления из коридоров и тамбур-шлюзы при лестничных клетках в подвальных и цокольном этажах.

Для систем дымоудаления (ДУ) предусмотрено использование специальных вентиляторов, обеспечивающих работоспособность в течение 2 часов при температуре газов 400°С.

Вентиляторы систем дымоудаления расположены на чердаке. Выброс дыма запроектирован на расстоянии не менее 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции.

Одной шахтой системы дымоудаления обслуживается дымовая зона не более 1600 м² на каждом этаже в пределах пожарного отсека, с учетом установки не более 2 клапанов дымоудаления на один поэтажный отвод.

В системах дымоудаления (ДУ) и приточной противодымной вентиляции применены дымовые (нормально закрытые) клапаны типа КП-Ж1-ДУ ТОО "АВЗ" огнестойкостью 1,5 часа с электромагнитным приводом «Belimo».

Воздуховоды систем ДУ выполняются из чёрной стали по ГОСТ 19904-74* толщиной 1,5 мм сварными, класса «П», и покрываются огнезащитным составом в пределах обслуживаемого пожарного отсека до огнестойкости EI 60, за пределами обслуживаемого пожарного отсека до огнестойкости EI 150 (в соответствии с СП 60.13330.2012) воздуховоды систем ПД, выполняются из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80* толщиной по СП 60.13330.2012, но не менее 1,2 мм, класса «П» и покрываются огнезащитным составом в пределах обслуживаемого пожарного отсека - до огнестойкости EI 30, за пределами обслуживаемого пожарного отсека до огнестойкости EI 150 (в соответствии со СП).

Степень огнестойкости крепежных элементов воздуховодов приняты не ниже степени огнестойкости воздуховодов. Клапаны дымоудаления приняты с автоматическими и дистанционно управляемыми приводами без термоэлементов.

Предусмотрена установка огнезадерживающих клапанов в системах общеобменной вентиляции:

в местах пересечения воздуховодами противопожарных преград обслуживаемого помещения;

на поэтажных сборных воздуховодах в местах присоединения их к сборному коллектору;

на ответвлениях воздуховодов, обслуживающие помещения категории «В».

К установке приняты огнезадерживающие клапаны КП-Ж с электроприводом «Belimo», с возвратной пружиной огнестойкостью EI60 фирмы ТОО "АВЗ".

В системах противодымной вентиляции здания используется оборудование производства РК, имеющее сертификаты соответствия и пожарной безопасности.

Звукоизоляционные и теплоизоляционные материалы вентиляционного оборудования предусмотрены из негорючих материалов.

Мероприятия по снижению шума

Предусматриваются необходимые мероприятия, исключающие проникновение шума и вибраций от работающего оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирования в обслуживаемые помещения здания и на прилегающие территории.

При этом выполняются требования СП 51.13330.2011. К этим мероприятиям относятся: о Установка вентиляторов и насосов на специальных виброизолирующих основаниях с амортизаторами.

Подсоединение вентиляторов и насосов к сетям воздуховодов и трубопроводов при помощи гибких вставок.

Перед установкой на место вентиляторы подлежат динамической балансировке, насосы – пробному пуску для проверки подшипников и центровки колес.

Установка шумоглушителей на магистральных воздуховодах и акустических развязках, установка шумоглушителей на ответвлениях в отдельные помещения, а также - на воздухозаборах и выбросах.

Скорости движения воздуха по воздуховодам принять: в ответвлениях до 5 м/сек, в магистралях до 8 м/сек.

Канальные вентиляторные доводчики соединяются с решетками гибкими шумоглушащими воздуховодами.

Во всех технических помещениях, где устанавливается оборудование, предусматриваются устройство плавающих полов.

Энергосбережение

При разработке принципиальных решений систем отопления, вентиляции и кондиционирования здания предусмотрено: о устройство эффективных наружных ограждающих конструкций зданий и заполнений световых проемов;

устройство центрального качественного и индивидуального регулирования для систем центрального водяного отопления;

качественное регулирование теплопроизводительности калориферов приточных установок, центральных кондиционеров;

устройство систем авторегулирования потребления тепла приточными установками;

устройство систем авторегулирования потребления холода центральными кондиционерами, вентиляторными доводчиками;

установка приборов учета и контроля потребляемого тепла; о подача в помещения минимальной (санитарной) нормы наружного воздуха; о рекуперация тепла при производстве ГВС;

Основные показатели проекта

Таблица 3

Наименование сооружения (здания)	Общая площадь м2	Периоды года при при tп,°С	Расход теплоты, кВт*				Расход холода, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на ГВС	общий	
Блок В2.3	-	-35^{0}С	229,4	663.4	192,0	1085	-
		+29,50С	-	-	-	-	1965,5

Системы дымоудаления

Таблица 4

Период года	ПараметрыА	Параметры Б	Скорость ветра v,м/с
	Температура text,°С	Температура text,°С	
Теплый	+25,5	+29,5	3,7
Холодный	-23	-35	5,2

Барометрическое давление– 980 мм. вод. ст.

Продолжительность отопительного периода – 216 суток.

Средняя температура отопительного периода - минус 8,1 С.

Аварийная противодымная вентиляция

-Основные решения по разделу аварийной противодымной вентиляции (дымоудаление и подпор воздуха).

Аварийная приточно-вытяжная противодымовая вентиляция для удаления дыма при пожаре (далее «систему дымоудаления») предусмотрена и спроектирована для обеспечения эвакуации людей из помещений и путей эвакуации культурно-зрелищного

учреждения на начальной стадии пожара, для содействия пожаротушению и проведению аварийно-спасательных работ, для снижения тепловой температурной нагрузки на несущие конструкции сооружения, для замедления горизонтального распространения огня, а также для защиты материальных ценностей и соответственно уменьшение материального ущерба от последствий пожара и осадки летучих продуктов сгорания.

Дымоудаление из паркинга

Системы дымоудаления запроектированы отдельно для каждого пожарного отсека.

Вентиляторы дымоудаления устанавливаются в отдельных вентпомещениях на уровне паркинга, выгороженных противопожарными перегородками 1-го типа. Выброс дыма в атмосферу предусмотрен через отдельные шахты на расстоянии не менее 15 м от наружных стен с окнами или от воздухозаборных или выбросных устройств систем вентиляции.

В помещениях паркинга предусмотрена объединенная механическая импульсная система дымоудаления и вентиляции, а именно с помощью вытяжных и приточных вентиляторов создается перепад давления, в результате чего воздух движется от воздухораспределительных до воздухозаборных решеток вытяжной шахты. Импульсные вентиляторы распределяют движение воздуха равномерно по площади и по высоте помещения. Струя переточного вентагрегата выполняет роль воздуховода. Указанная система может работать не только в режиме дымоудаления, но и в режиме вентиляции за счет использования вентиляторов, имеют две скорости: низкая - для разбавления вредных веществ (СО и др.); высокая - дымоудаления.

Использование системы импульсного дымоудаления есть отклонение от требований СНиП РК 4.02-42-2006.

На выбросной шахте устанавливаются вентилятор дымоудаления (дымососы), который работает в режиме вентиляции и в режиме дымоудаления.

- Расчет системы импульсного дымоудаления и вентиляции.

Система импульсного дымоудаления и вентиляции предусмотрена из расчета обеспечения 10-ти кратного расхода воздуха для системы дымоудаления. Количество удаляемого воздуха от работающих двигателей в зависимости от их мощности принято:

до 120 л.с. включительно	- 350 м3/ч
св. 120 до 180 л.с.	- 500 м3/ч
св. 180 до 240 л.с.	- 650 м3/ч
св. 240 л.с.	- 800 м3/ч

Импульсные вентагрегаты рассчитаны на переток продуктов горения с температурой 300 ° С в течении не менее 60 минут. Для дымоудаления из паркинга предусмотрено использование вентилятора дымоудаления с огнестойкостью 120 минут при температуре 600° С.

Основная система импульсной вентиляции предполагает работу с минимальным разделением системы на две части. Так, что мощность импульсной системы не опускается ниже 50% в случае выхода из строя какой-либо одной её части (в случае ошибки или неисправности это компенсирует угрозу остановки всей системы).

Для притока воздуха предусмотрены приточные шахты, расположенные в нескольких местах паркинга.

Система дымоудаления предполагает работу в автоматическом (от пожарной сигнализации - срабатывание одного пожарного извещателя), дистанционном и местных режимах.

Система вентиляции предполагает работу в автоматическом (от сигнализации загазованности СО паркинга) и дистанционном режимах.

Порядок (последовательность) включения систем противодымной защиты должен предусматривать опережение запуска вытяжной вентиляции (раньше приточной).

Все оборудование системы дымоудаления сертифицировано в Республике Казахстан.

В паркинге выходы из подземных этажей в лестничные клетки и выходы из лифтовых шахт предусматриваются через поэтажные тамбур-шлюзы с подпором воздуха при пожаре.

Дымоудаление из помещений и коридоров

Согласно СНиП РК 4.02-42-2006 "Отопление, вентиляция и кондиционирование" в помещениях предусмотрено принудительное (механическое) дымоудаление.

В коридорах запроектировано дымоудаление с принудительным побуждением. Дымоприемные устройства размещаются равномерно по длине коридоров и по площади помещений. Радиус действия дымоприемных устройств в одну сторону коридора не превышает 20м или 15м в обе стороны. Длина коридора, который обслуживает один клапан, не превышает 30м.

Вентиляторы дымоудаления устанавливаются на кровле. Выброс дыма в атмосферу предусмотрено на высоте не менее 2 м от уровня кровли.

Для дымоудаления с механическим побуждением предусмотрены вентиляторы - фирмы «АВЗ». с выбросом воздуха вверх. Для дымоудаления из коридоров вентиляторы с огнестойкостью 120 минут при температуре 400 ° С, из помещений при температуре 600 ° С,

Клапаны дымоудаления предусмотрены в воздуховодах в соответствии с п.9.9.3 СНиП РК 4.02-42-2006. Выбраны клапаны с пределом огнестойкости более 0,75 часа из помещений 0,5 часа из коридоров. Фирма-производитель клапанов- «АВЗ».

Дымоудаления из помещений и коридоров выполняется отдельными системами. Расстояние между местом забора воздуха для систем подпора и местом выброса дыма системой дымоудаления не менее 5 метров.

Подпор воздуха

- Подпор воздуха в лестничную клетку Н2 и тамбур-шлюзы лестничной клетки Н3. Расход наружного воздуха для противодымной защиты рассчитан на обеспечение давления воздуха для Н4 - 40 Па. Давление на закрытые двери на путях эвакуации составляет не более 150 Па. Расчет выполнен по СНиП 2.04.09-91 и пособии в 4.91 СНиП 2.04.09-2009 (Защита от дыма, 2 ред.) - Для лестничной клетки Н4, тамбур-шлюзов лестничной клетки Н4. Вентиляторы подпора расположены на верхнем уровне.

Системы подпора запроектированы отдельно для каждого пожарного отсека.

- Подпор воздуха в тамбуры-шлюзы перед шахтами лифтов и в лифтовые шахты. Предусмотрено устройство систем приточной противодымной вентиляции для подачи наружного воздуха в шахты лифтов, тамбур-шлюзов лифтов на нижнем этаже. При этом в шахтах лифтов и тамбур-шлюзах в нижних этажах создается избыточное давление 20 Па. Подача воздуха в тамбур-шлюзы на этаже пожара осуществляется через воздушный клапан с электроприводом. Предусмотрены отдельные вентиляторы, которые располагаются на верхнем уровне здания для систем приточной противодымной вентиляции. Воздух подается в верхнюю зону через металлическую сетку.

Противодымная вентиляция атриумов

В соответствии с приложением 5 СНиП РК 2.02-05-2009 проектом предусматривается дымоудаление с механическим побуждением для атриумов большей высоты. Вытяжка предусматривается из верхней части атриума и с других уровней согласно расчетной схеме дымоудаления.

Система противодымной защиты атриумов включает в себя автоматическое отключение приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования, если эти системы не задействованы в схеме противопожарной защиты.

Открывание клапанов дымоудаления осуществляется автоматически от сигналов дымовых пожарных извещателей, дистанционно (от кнопок, установленных в лестничных клетках) и вручную.

Выходы в атриум с лестничных клеток, лифтовых холлов и других путей эвакуации оборудованы противопожарными тамбур-шлюзами 1-го типа с подпором воздуха при пожаре. Подпор обеспечивает избыточное давление не менее 20 Па при одной открытой двери тамбур-шлюза.

Вентиляторы дымоудаления-осевые, устанавливаются под террасой на уровне второго этажа. Предел огнестойкости вентиляторов 120 минут за температуру газов 450 °С. Расчетное аварийное время работы системы дымоудаления - 3 часа. Клапаны дымоудаления установлено вертикально в шахтах дымоудаления на нескольких уровнях. Степень огнестойкости клапанов не менее ЕИ30.

Соединение шахт с вентиляторами дымоудаления происходит при помощи сети воздуховодов. Воздуховоды применяются класса П и толщиной не менее 1 мм. Воздуховоды обрабатываются огнеупорным покрытием для обеспечения предела огнестойкости не менее
EI45.

Выброс дыма предусмотрен на расстоянии 8 м от окон здания и не менее 5 м от ближайших вентиляторов подпора воздуха. Строительные конструкции в радиусе 2 м от места выброса выполняются из негорючих материалов.

Для предотвращения проникновения холодного воздуха в помещение через системы дымоудаления и подпора воздуха, предусматривается установление обратных клапанов.

Естественная противодымная вентиляция

Проектом предусмотрена возможность работы фрамуг в совмещенном режиме дымоудаления и вентиляции (ДУВ).

Автоматическое водяное спринклерное пожаротушение

В соответствии с требованиями нормативных документов в области пожарной безопасности и технического задания на проектирование в проекте предусмотрена система противопожарной защиты, которая в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 обеспечивает требуемый уровень пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическую эффективность этой системы при защите материальных ценностей.

Основные несущие конструкции, наружные и внутренние стены, перекрытия и покрытия, перегородки выполнены несгораемыми.

В целях предотвращения распространения возможного пожара и продуктов горения в здании проектом предусмотрены противопожарные стены между различными по функциональному назначению блоками.

В противопожарных стенах предусмотрены противопожарные двери, окна, огнезадерживающие клапаны систем вентиляции с нормативными пределами огнестойкости. Противопожарные стены, перегородки, перекрытия, конструкции противопожарных зон и тамбур-шлюзов, а также заполнение проемов в противопожарных преградах (противопожарные двери, ворота, люки, клапаны, окна) выполнены из негорючих материалов.

Проектом предусмотрены системы дымоудаления и противодымной приточной вентиляции. Системы дымоудаления предусмотрены с искусственным побуждением, с установкой клапанов дымоудаления, автоматически открывающихся при пожаре.

В проекте выполнена оценка технических рисков, определяющие основные факторы риска, предположительный характер и диапазон изменений, предполагаемые мероприятия по снижению рисков.

Противопожарные стены опираются на фундаменты, возведены на всю высоту здания, пересекают все конструкции и этажи. Противопожарные перегородки в помещениях с подвесными потолками разделяют пространство над ними.

Для наружного пожаротушения предусмотрена сеть кольцевого противопожарного водопровода, расход воды принят по расчету, с учетом продолжительности тушения 3 часа.

Водоснабжение сетей системы внутреннего противопожарного водопровода предусмотрено от кольцевой сети наружного магистрального водопровода, обеспечивающего требуемый расход. Присоединение водопровода к блоку осуществлено двумя вводами расчетного диаметра с установкой ремонтной задвижки на наружной сети между вводами водопровода.

В проекте предусмотрены системы пожарной сигнализации, пожаротушения, дымоудаления, оповещения о пожаре, противопожарного водопровода.

Система автоматической пожарной сигнализации является составной частью автоматизированной системы управления противопожарной защиты и предназначена для автоматического обнаружения пожара, формирования управляющих сигналов на технические средства оповещения и управления эвакуацией людей, приборы установками дымоудаления, инженерного и технологического оборудования.

Проект противопожарной защиты павильона «Холл энергии» на Международной специализированной выставке «Астана ЭКСПО-2017» выполнен на основании:

действующих строительных норм и правил проектирования, государственных стандартов, регламентирующих требования пожарной безопасности, а также технических условий, выданных заказчиком;

архитектурных чертежей павильона «Холл энергии»;

технического задания на проектирование.

Назначение системы

Система автоматической спринклерной установки пожаротушения предназначена для:

автоматического тушения пожара в помещениях павильона «Холл энергии» в начальной стадии его развития;

подачи импульса на отключение системы общеобменной вентиляции;

автоматического оповещения о пожаре дежурного персонала;

подача импульса на включение противодымной вентиляции;

подача импульса на включение системы оповещения.

Исходные данные

Павильон «Холл энергии» международной специализированной выставки «Астана ЭКСПО-2017» расположен в г. Астана Республики Казахстан. Функциональное назначение здания – многофункциональный театр/концертный зал на 1000 зрителей. Блок В 2.3 представляет собой пятиуровневое здание.

Строительный объем здания – 88 000 м3. Гарантийный напор на вводе - 10,2 м. Потребный напор на пожаротушение – 60,5 м. Температура в защищаемых помещениях – более +5 С. Помещения оборудованы установками дымоудаления. Все помещения в здании отапливаемые.

В качестве источника водоснабжения приняты трубопроводы от насосов пожаротушения, установленных в отдельно стоящей насосной станции.

В соответствии с приложением № 1 СНиП РК 2.02-15-2003 «Пожарная автоматика зданий и сооружений», помещения, подлежащие защите автоматической спринклерной водяной системой пожаротушения, отнесены к 1-ой группе помещений по степени опасности развития пожара. В соответствии с ПУЭ, энергоснабжение насосной станции пожаротушения выполнено по 1-ой категории надежности.

Примененные нормы и стандарты

Решения по проектируемой системе автоматического водяного спринклерного пожаротушения приняты в соответствии с нормативными документами Республики Казахстан:

СНиП РК 2.02-15-2003* «Пожарная автоматика зданий и сооружений»;

СНиП РК 2.02-05-2009* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

СНиП 4.01-41-2006* «Внутренний водопровод и канализация зданий»;

ГОСТ 12.1.004-91* «Пожарная безопасность. Общие требования»;

ГОСТ 12.1.019-79* «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты»;

ГОСТ 12.1.030-81* «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»;

ГОСТ 12.2.085-2002 «Сосуды, работающие под давлением. Клапаны предохранительные. Требования безопасности»;

ГОСТ 12.3.046-91 «Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования»;

ГОСТ 21.101-97 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;

СН РК 2.02-11-2002* «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре»;

ПУЭ «Правила устройства электроустановок» Утв. Приказом Министра энергетики РК от 20.03.2015г. №230;

Пособие к СНиП 2.04.09-84 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»;

Паспорта заводов изготовителей на применяемое оборудование;

Выбор систем противопожарной защиты

Выбор огнетушащего вещества и способ тушения выполнен на основе анализа пожарной опасности, архитектурно-планировочных и конструктивных решений здания, функционального назначения помещений и величины горючей загрузки в них, физико-химических свойств веществ и материалов, причин и характера развития возможного пожара.

В соответствии требований СНиП РК 2.02-15-2003* «Пожарная автоматика зданий и сооружений», СН РК 2.02-11-2002* «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре», а также техническим заданием на проектирование, для защиты помещений павильона «Холл энергии» принята вода. Способ тушения - локальный по площади, размер которой определяется по таблице №1 СНиП РК 2.02-15-2003* «Пожарная автоматика зданий и сооружений».

Параметры установки автоматического спринклерного водяного пожаротушения определены в соответствии СНиП РК 2.02-15-2003.

Таблица 5

Группа помеще-ний	Интенсивность орошения л/с*м2, не менее	Максимальная площадь, защищаемая одним оросителем, не более, $м^2$	Площадь для расчета расхода воды, $м^2$	Продолжите-льность работы установки, мин.	Расстояние между оросителями, м
1	0,08	12	120	30	до 4

Для защиты помещений по способу тушения принимается автоматическая установка водяного спринклерного пожаротушения (АПТ).

Проектные решения по АПТ

Проектом предусматривается защита помещений павильона «Холл энергии» (блок В 2.3), которая осуществляется автоматической системой спринклерного водяного пожаротушения. Подача огнетушащих средств и управление системой пожаротушения производится из насосной станции пожаротушения.

Принятая система автоматического спринклерного водяного пожаротушения - водонаполненная.

Тушение возможных пожаров осуществляется автоматически при срабатывании спринклерных оросителей.

Система спринклерного пожаротушения во всем здании запроектирована "водонаполненной".

Защита всех этажей предусмотрена двумя спринклерными секциями. Для выдачи сигнала, уточняющего адрес загорания, а также включения систем оповещения и противодымной защиты, на каждом этаже предусмотрена установка на питающих трубопроводах сигнализаторов потока жидкости (FS).

Для одной секции спринклерной установки принято не более 800 спринклерных оросителей.

Гидравлический расчет спринклерной водяной установки пожаротушения выполнен по методике, изложенной в СНиП РК 2.02-15- 2003, приложения 2.

Расчет выполнен из условия самого неблагоприятного случая возможного пожара, возникшего на площади 120 м^2.

Трубопроводы спринклерной водяной установки пожаротушения приняты по ГОСТ 10704-91, значения коэффициентов трения трубопроводов приняты по таблице 1, приложения 2 СНиП РК 2.02-15- 2003. Потери напора по длине трубопроводов на расчетных участках определены в соответствии с требованиями п.10 Приложения 2 СНиП РК 2.02-15- 2003.

Нормативное время работы системы автоматического спринклерного пожаротушения принимается 30 минут на основании таблицы 1, приложения 1 СНиП РК 2.02-15-2003.

Выбор и размещение спринклерных оросителей

Проектом предусматривается установка спринклерных оросителей открытого типа с номинальной температурой срабатывания теплового замка 68 ^{0}С.

Минимальный свободный напор перед оросителем м 5,0. Расстояние от оросителя до стены, не более 2,0м. Расстояние от оросителя до потолка:

- максимальное 0,04м
- минимальное 0,08м

Диаметр выходного отверстия спринклера – 12мм.

Коэффициент производительности спринклера – 0,42. Максимальное давление – 100м

В качестве источника водоснабжения принят трубопровод от насосов

Пожаротушения, установленных в отдельно стоящей насосной станции.

Электроснабжение потребителей электроэнергии - пожарных насосов, оборудования

автоматизации пожаротушения, выполняются по I категории согласно СНиП РК 2.02-15-2003 п.15.1.

В соответствии с п.5.35 СНиПа РК 2.02-15-2003 на каждой ветке распределительного трубопровода установлено не более 6-ти спринклерных оросителей, розеткой вверх.

Спринклерные оросители крепятся вертикально розетками вниз на подвесном потолке с учетом обеспечения равномерности орошения пола.

Для каждой секции в насосной станции пожаротушения предусмотрен свой узел управления КСК.

Выбор и прокладка сети спринклерного пожаротушения

Подводящие, питающие и распределительные трубопроводы сети установки автоматического водяного спринклерного пожаротушения запроектированы из стальных

труб по ГОСТ 10704-91 со сварными фасонными частями. Диаметры труб подобраны на основании проведенного гидравлического расчета.

Прокладка магистральных и распределительных трубопроводов сети спринклерного пожаротушения предусматривается открыто по колоннам и потолку. Крепление распределительного трубопровода выполняется согласно требованиям СНиП 3.05.01-85* «Внутренние санитарно-технические системы».

Принцип работы системы автоматического спринклерного пожаротушения

При возникновении возгорания, под действием температуры происходит вскрытие одного или нескольких спринклерных оросителей, что приводит к падению давления воды в распределительной части секции системы автоматического спринклерного пожаротушения, которое компенсирует автоматический водопитателя. Вследствие чего происходит открытие затвора КСК, вода поступает к СДУ, который выдает сигнал о срабатывании клапана. Падение давления в автоматическом водопитателе (импульсном устройстве) приводит к замыканию контактов ЭКМ, передающих сигнал на шкаф автоматики, где формируется командный импульс на запуск насосов.

От шкафа автоматики и управления предусмотрена возможность подачи сигнала на включение аварийного освещения, оборудование системы оповещения и отключение приточно-вытяжной вентиляции.

Вода при помощи насосов транспортируется по трубопроводам к месту вскрывшихся спринклерных оросителей и подается в очаг пожара в течении нормативного времени тушения согласно таблице 1, пункту 5.4 СНиПа РК 2.02-15-2003*.

Сигнал о режиме работы насосов от щитов автоматики и управления насосной установки, установленного в насосной станции пожаротушения, поступает на выносной шкаф сигнализации.

Кнопки ручного пуска и остановки насосов размещены на шкафу автоматики в насосной станции пожаротушения.

Автоматическое газовое пожаротушение

Защите установками автоматического газового пожаротушения оборудованы помещения серверных в блоках В 2.2, В 2.3.

Рабочие чертежи установок автоматического газового пожаротушения разработаны на основании:

планов помещений, подлежащих защите АГПТ;

действующих строительных норм и правил проектирования, государственных стандартов, регламентирующих требования пожарной безопасности;

технических данных фирм-изготовителей на применяемое оборудование.

Проектные решения

Проект разработан для автоматического обнаружения, оповещения о пожаре и тушения пожара газом.

Контроль за противопожарным состоянием охраняемых помещений осуществляется пожарными извещателями, входящими в состав системы автоматического газового пожаротушения.

Используемое оборудование отвечает требованиям Госстандарта Республики Казахстан по качеству и надежности, сертифицировано в Республике Казахстан и одобрено Комитетом противопожарной службы МЧС РК.

Установка автоматического газового пожаротушения состоит из следующих систем:

автоматического обнаружения пожара;

автоматического оповещения о пожаре;

автоматического газового пожаротушения.

Система автоматического обнаружения пожара

Система автоматического обнаружения пожара состоит из:

дымовых оптоэлектронных пожарных извещателей;
прибора пожарного управления и контроля системы АГПТ;
кнопки запуска пожаротушения.

Система обнаружения пожара и пуска модулей пожаротушения выполнены на базе прибора приемно-контрольного управления пожарного ППКУП «С2000-АСПТ» и дымовых пожарных извещателей «ИП 212-58 ЕСО 1003».

Контроль противопожарного состояния в защищаемых помещениях осуществляется дымовыми пожарными извещателями.

Сигнал о срабатывании извещателей в шлейфе сигнализации передается на прибор пожарный управления и контроля. Прибор переходит из дежурного режима в режим «Внимание» при срабатывании одного извещателя в шлейфе сигнализации. При срабатывании второго извещателя в этом же шлейфе происходит переход прибора из режима «Внимание» в режим «Пожар». Прибор переходит из дежурного режима в режим «Пожар» при одновременном срабатывании двух извещателей в одном шлейфе сигнализации.

Система автоматического оповещения о пожаре

Система автоматического оповещения о пожаре состоит из:
световых индикаторов на приборе приемно-контрольном сигнализации;
световых индикаторов на блоке индикации системы пожаротушения;
световых табло «Автоматика отключена!»;
световых табло «Газ! Не входить!»;

- светозвукового табло «Газ! Уходи!»;
- оповещателя звукового.

Система оповещения людей о пожаре выполнена на базе световых оповещателей.

Для оповещения о пожаре при переходе в режим «Пожар» включается внутренний ЗС, включается управление выходом ЗО, СО1 («Газ! Уходи!»), переключаются контакты реле. Прибор переходит в режим «Задержка запуска». При переходе в этот режим включается выход СО2 («Газ! Не входи!») и начинается отсчет времени задержки запуска АУП, необходимой для эвакуации из помещения людей, отключения вентиляции (кондиционирования и т. п.), закрытия заслонок (противопожарных клапанов и т. д.), но не менее 10 с от момента включения в помещении устройств оповещения об эвакуации.

После окончания отсчета времени задержки приборы переходят в режим «Запуск АУП», активизируется выход «Пуск».

Для запуска системы пожаротушения поступает импульс на запорно-пусковое устройство, установленное на баллоне установки. Если в течение пускового импульса будет зафиксировано срабатывание сигнализатора давления, включенного в цепь контроля СДУ, то по окончании режима «Запуск АУП» прибор перейдет в режим «Тушение».

Информационные табло и сирена обеспечивают своевременное оповещение персонала о срабатывании системы газового пожаротушения.

Установка автоматического газового пожаротушения

Установка автоматического газового пожаротушения состоит из:
модульного цилиндра;
приборов пожарных управления и контроля системы АГПТ;
пульта контроля и управления;
насадок распылителей для выпуска газа;
доводчиков дверей.

Для тушения возможного пожара в защищаемом помещении принята установка автоматического газового пожаротушения с использованием чистого огнетушащего вещества Хладон 227еа.

Используемый в установке газ Хладон 227еа – бесцветный газ, озонобезопасен (ODP=0), негорючий, невзрывоопасный и малотоксичный газ.

Хранение огнетушащего газа осуществляется в стальных контейнерах (баллонах).

Состояние, в котором находится газ при хранении – сжиженное.

Оборудование установки устанавливается непосредственно в защищаемом помещении, поэтому согласно п.8.52 СНиП РК 2.02-15-2003 устройство ручного пуска должно быть заблокировано. Согласно ТД на модули баллон с огнетушащим газом крепится к стене с помощью хомутов, с установкой в рампу или декоративный ящик.

Расчетное время подачи огнетушащего вещества, в соответствии со СНиП РК 2.02-15-2003, составляет не более 10 сек.

Технологические решения

Параметры установки автоматического газового пожаротушения для защиты помещений серверных рассчитаны по методике фирмы-производителя оборудования и соответствуют требованиям СНиП РК 2.02-15-2003 «Пожарная автоматика зданий и сооружений».

Минимальная огнетушащая концентрация газа Хладон 227еа в помещении по требованиям фирмы-производителя должна составлять не менее 4,8% и не более 7,2%.

Для равномерного выпуска огнетушащего вещества в объем защищаемого помещения предусматривается распределительный трубопровод, насадки распылители газа на 360^0.

В принятых установках автоматического газового пожаротушения предусматривается два вида запуска:

автоматический запуск при переходе прибора пожарного управления и контроля ARK1 («С2000-АСПТ») в режим «Пожар» (сработали два пожарных извещателя в шлейфе сигнализации);

дистанционный запуск от кнопки запуска пожаротушения, устанавливаемой у эвакуационного выхода или при поступлении по интерфейсу команды «Запуск АСПТ» от пульта управления «С2000-М». Режим автоматического запуска может быть выключен:

при нажатии кнопки «Автоматика ОТКЛ» на панели прибора;

при касании внешнего контактного устройства ЭИ, занесенного в память прибора;

соответствующей командой от сетевого контроллера (с пульта управления).

Если выключен параметр «Блокировка отключения автоматики при неисправности», режим автоматического запуска может быть выключен при неисправности цепей подключения СО и ЗО, при неисправности пусковой цепи.

При отключении автоматики включается световое табло «Автоматика отключена» перед входом в защищаемое помещение.

При открытой двери в защищаемое помещение пуск установки блокируется. Дверной доводчик закрывает дверь, и пуск установки производится в штатном режиме.

При возникновении пожара формируются сигнал на отключение вентиляционного, технологического и инженерного оборудования в защищаемом помещении. Эти сигналы снимаются с контактов реле К2.

Передача на центральный пульт управления извещения "Неисправность" осуществляется размыканием контактов сигнального реле "НЕИСПР." прибора

Электротехнические решения

Электроснабжение устройств автоматического газового пожаротушения предусмотрено по I категории надежности.

Электроснабжение приемно-контрольных панелей пожарной сигнализации предусмотрено самостоятельными кабельными линиями напряжением 220В от распределительных электрошкафов.

В качестве резервных источников электропитания применены аккумуляторы, рассчитанные на непрерывную работу всей системы в течение 24 часов в дежурном режиме и не менее 3 часов в режиме «Тревога».

Основными потребителями электроэнергии являются:

приемно-контрольные приборы «С2000-АСПТ»;

пульт контроля и управления «С2000-М»;

блок индикации системы пожаротушения «С2000-ПТ»;

пожарные извещатели;

запорно-пусковые устройства;

световые и звуковые оповещатели.

Опуск кабеля до кнопок ручного пуска, табло, магнитоконтактных датчиков, модуля выполняется в кабельном канале. Проходы кабеля через перекрытия и стены осуществляются в отрезках водогазопроводных труб.

Подвод питания к прибору пожарному управления и контроля осуществляется по первой категории.

6.3 Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных и взрывопожароопасных ситуаций

Ответственность по обеспечению здоровых и безопасных условий труда в соответствии с нормами и правилами техники безопасности возлагается на ремонтно-строительные организации и администрацию строительства, координирующую ремонтные и строительные работы на объекте.

К работам на высоте допускают рабочих, прошедших медицинский осмотр и сдавших техминимум по безопасным методам производства монтажных, каменных и кровельных работ.

Производство работ на высоте должно осуществляться под непосредственным контролем и постоянным руководством специально назначенного инженерно-технического работника.

Подмостки должны удовлетворять техническим условиям и требованиям техники безопасности в части допускаемых нагрузок, устройства перил и т.д.

Неисправность электросети и связанные с этим короткие замыкания, курение в недозволенных местах, неправильное хранение горючих материалов и промасленной ветоши, пакли - могут быть причинами возникновения пожаров на объекте.

На объекте следует оборудовать противопожарные посты, снабженные пожарными кранами, огнетушителями, ящиками с песком и щитами с инструментом, вывешивать предупредительные плакаты.

Необходимо как можно чаще удалять с рабочего места отходы производства, особенно горючие, и складировать в отведенном для них месте.

Каждый рабочий должен точно знать, где находятся противопожарные средства, приборы и сигнализация, а в случае возникновения пожара применять противопожарные меры.

Проектом организации строительства предусматриваются и должны выполняться следующие противопожарные мероприятия:

- для временных зданий необходимо обеспечить противопожарные меры:

1) в офисных зданиях установить датчики обнаружения огня;

2) обеспечить круглосуточную (24-х часовую) охрану объекта;

3) обеспечить временные здания и сооружения первичными средствами пожаротушения. Первичные средства пожаротушения должны содержаться в исправном состоянии и размещаться в местах, обеспечивающих удобный доступ к ним.

- территория строительной площадки должна быть обеспечена проездами и подъездными дорогами с организацией не менее двух въездов на площадку строительства;

- в ночное время дороги и проезды на строительной площадке, а также места расположения пожарных гидрантов должны быть освещены;

- временные бытовые помещения располагать на расстоянии не менее 24м от строящегося здания;

6.4 Охрана окружающей среды

Источниками загрязнения являются строительная и транспортная техника, оборудования и неорганизованные выделения пыли при земляных работах.

Размер требуемой санитарно-защитной зоны (СЗЗ) принят в соответствии с вышеупомянутым СанПином №237 от 30 марта 2015 года, и результатами расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере.

Размер СЗЗ на период строительства составит 50 м.

На основании экспертных оценок эксплуатации объекта в целом определяются как слабо воздействующие на природную среду, при условии строгого соблюдения технологической дисциплины производства, отсутствия аварийных ситуаций, а также при учёте приведённых в данном проекте ОВОС рекомендаций.

Мероприятия по охране атмосферного воздуха

Для уменьшения загрязнения атмосферы, вод, почвы и снижения уровня шума в процессе строительства проектом предусмотрено следующие мероприятия:

Осуществлять полив водой поверхность пыления сыпучих материалов, зоны движения строительных машин и автотранспорта в летний период;

Отрегулировать на минимальные выбросы выхлопных газов все строительные машины, механизмы;

Организовать систему упорядоченного движения автотранспорта;

Организовать и провести работы по мониторингу загрязнения атмосферного воздуха;

При соблюдении всех решении принятых в технологическом регламенте и всех предложенных мероприятий, негативного воздействия на атмосферный воздух в период строительства и эксплуатации проектируемого объекта не ожидается.

Мероприятия по охране водных ресурсов

При проведении работ будут выполнены следующие мероприятия, обеспечивающие рациональное использование водных ресурсов:

соблюдение природоохранных требований законодательных и нормативных актов Республики Казахстан (Водный Кодекс, 2003; РНД 1.01.03-94, 1994), внутренних документов и стандартов компании;

С целью снижения негативного воздействия на водные ресурсы при эксплуатации объекта необходимо предусмотреть следующие технические и организационные мероприятия:

При проведении строительства в целях предупреждения влияния на подземные и поверхностные воды необходимо принимать меры, исключающие попадание в грунт растворителей, горюче смазочных материалов, используемых в ходе строительства.

В период свертывания строительных работ все строительные отходы необходимо вывозить с благоустраиваемой территории для дальнейшей утилизации и на городскую свалку.

Проектом предусмотрены конкретные мероприятия, направленные на оздоровление окружающей среды: организация рельефа участка решена таким образом, чтобы исключить заболачивание не только отведенной территории, но и прилегающих участков поверхностными водами.

Предусмотрен почасовой вывоз бытового мусора и контейнеров, установленных на соответствующей площадке, спец автотранспортом на основе договора.

Контроль за объемами водопотребления и водоотведения.

Строгое соблюдение технологического регламента работы сооружений; своевременное проведение текущих ремонтных работ; своевременное устранение аварийных ситуаций.

При выполнении предложенных мероприятий по охране поверхностных и подземных водных ресурсов воздействие ожидается минимальным.

Мероприятия по охране почвенно-растительного покрова и подземных вод

Рабочим проектом предусмотрены конкретные мероприятия, направленные на оздоровление окружающей среды:

организация рельефа участка решена таким образом, чтобы исключить заболачивание не только отведенной территории, но и прилегающих участков поверхностными водами;

участок озеленяется газонами, деревья высаживаются с комом, обеспечен нормативный процент озеленения участка;

предусмотрена вакуумная система удаления мусора и переработка его в здании центра исследования энергии, входящего в состав объектов строительства ЭКСПО.

6.5 Организация строительства

Все основные работы по строительству выполняются по типовым технологическим картам и рекомендациям, разработанным ППР на основании действующих нормативов, технических условий и требований СНиП.

При производстве работ по возведению надземных конструкций необходимо соблюдать требования СНиП РК 5.03-37-2005 «Несущие и ограждающие конструкций», СНиП РК 1.03-05-2001 «Охрана труда и техники безопасности в строительстве», типовых технологических карт.

Границы строительной площадки указываются на стройгенплане и ситуационном плане. Ситуационный план с координатами участков согласован Заказчиком.

При разработке проекта организации строительства принято круглогодичное производство строительно–монтажных работ подрядным способом.

Потребность в воде на время строительства на производственные, хозяйственные и противопожарные нужды удовлетворяется подключением временной сети водопровода от существующих сетей городского водопровода согласно ТУ. На временных сетях водопровода устанавливаются для рабочих питьевые фонтанчики.

Обеспечение площадки сжатым воздухом будет производиться от передвижного компрессора с двигателем внутреннего сгорания.

Временное электроснабжение строительной площадки обеспечивается от существующего РП согласно ТУ.

Временное электроосвещение выполнить на опорах Н=6-8м вдоль границ площадки на расстоянии 20-40м друг от друга.

Канализацию строительной площадки обеспечить установкой биотуалетов с регулярной очисткой согласно договору, с соответствующей организацией.

Каждая территория строительной площадки должна иметь 2 въезда шириной не менее 6,0м, а также снабжена временными проездами. Въезд на строительную площадку предусматривается с городских улиц.

На выезде со строительной площадки на улицы города устроить мойки для колес автотранспорта, кранов автомобильных и др. техники.

У въезда на строительную площадку установить схему движения транспорта по объекту, регламентирующую порядок движения транспортных средств.

Для подъезда следует использовать постоянные дороги.

Для прохода строительного персонала предусмотреть выделяемые безопасные пешеходные тротуары.

На стройплощадке предусмотреть специальные площадки для размещения инвентарных типовых бытовых помещений.

Для хранения материалов и изделий на площадке оборудовать крытые склады и навесы, а также открытые складские площадки.

При организации и оборудовании строительной площадки, при производстве строительно-монтажных работ следует руководствоваться требованиями ППБ РК «Правила пожарной безопасности в РК», СНиП РК 2.02-05-2009* и др. нормативными документами в области пожарной безопасности.

Начало строительства – 3-й квартал 2014 года.

Продолжительность строительства определена согласно Пособия к СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» и общая нормативная продолжительность строительства составляет 25 месяца, в том числе подготовительный период 3 месяца. Согласно расчёту продолжительности строительства, распределение инвестиций: 2014 г. - 5%; 2015г. - 38%; 2016-57%.

6.6 Сметная документация

Сметная документация разработана в соответствии со СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство» и СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республики Казахстан» на основании сборников сметных норм и расценок и принятых проектных решений.

Сметная документация составлена с использованием программного комплекса «АВС-4» по выпуску сметной документации в ценах 2001 года. Сметная стоимость строительства в сметной документации определена базисно- индексным методом, который основан на использовании текущих индексов по отношению к стоимости, определённой в базисном уровне цен 2001 года и согласно пунктов 2,1 и 5.1 СН РК 8.02-02-2002 служит ориентиром (в качестве максимальной цены) при осуществлении закупа подрядных строительных услуг заказчиком.

При составлении смет использованы:

сборники сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции (СН РК 8.02-04-2002), с учётом изменений и дополнений выпуски 1-28;

сборники сметных норм и расценок на строительные работы (СН РК 8.02-05-2002), с учётом изменений и дополнений выпуски 1-16;

сборники расценок на монтаж оборудования (СН РК 8.02-06-2002), с учётом изменений и дополнений выпуски 1-10;

сборник сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин (СН РК 8.02-03-2002), с учётом изменений и дополнений выпуски 1-17;

сборник сметных цен на перевозку грузов для строительства (СН РК 8.02-04-2002);

перечни оборудования, материалов, изделий с приложенным основным и альтернативным вариантом прайс-листов и ценовых предложений, наименования которых с соответствующими техническими характеристиками отсутствуют в действующей нормативной базе, утверждены заказчиком АО НК «ЭКСПО-2017» согласно пункту 9.3.14 СН РК 1.02-03-2011, пунктам 4.3.5 и 4.3.8 СН РК 8.02-02-2002.

В сметной стоимости строительства учтены дополнительные затраты:

накладные расходы на строительные, монтажные и специальные строительные работы по приложению № 1 к СН РК 8.02-02-2002 «Порядок определения сметной стоимости строительства в Республике Казахстан»;

ненормируемые и непредвиденные затраты в размере 6 % (СН РК 8.02-02-2002);

средства на временные здания и сооружения (СН РК 8.02-09-2002);

дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время по НДЗ-2001 (СН РК 8.02-07-2002);

затраты на дополнительные отпуска и выслугу лет (СН РК 8.02-02-2002).

Переход к текущей и прогнозной сметной стоимости строительства от базовых цен 2001 года выполнен через индекс изменения месячного расчётного показателя на период 2014 года, установленного согласно Закону «О республиканском бюджете на 2014-2016 годы» от 3 декабря 2013 года № 148-V, на период 2016-2017 года, установленного согласно Закону «О республиканском бюджете на 2015-2017 годы» от 28 ноября 2014 года № 259-V.

Налоги, сборы и обязательные платежи начислены согласно действующему законодательству в размере 2%.

Налог на добавленную стоимость принят в размере 12%, установленном законодательством Республики Казахстан на период, соответствующий периоду строительства, от сметной стоимости строительства в текущих и прогнозных ценах с учётом налогов, сборов и обязательных платежей.

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТИЗЫ.

7.1 Оценка принятых проектных решений

В соответствии с Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, утвержденным приказом Министерства национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года №165 (с изменениями от 20 декабря 2016 года) разработчиком проекта установлен технически сложный I (повышенный) уровень ответственности.

Состав и комплектность представленных материалов соответствуют требованиям СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

В проекте согласно имеющимся возможностям применены импортозаменяющие местные строительные материалы и изделия, изготавливаемые на предприятиях Республики Казахстан.

Принятые проектные решения с учётом внесённых изменений по п. 7.2, соответствуют заданию на проектирование, функциональному назначению объекта, государственным нормативным требованиям по санитарной, экологической и пожарной безопасности.

7.2 Дополнения по исходно-разрешительным документам, изменения, внесённые в проект выявленные в процессе проведения экспертизы

В процессе рассмотрения по замечаниям и предложениям ТОО «Строй Продуктив» в проект «Павильон "Холл Энергии" блок В2.3 на территории международной специализированной выставки ЭКСПО-2017», внесены следующие изменения, дополнения и выявленные недоработки:

<u>Генеральный план</u>

1. На листе ГП-5 «План проездов, тротуаров, дорожек и площадок» итоговая цифра покрытия откорректирована;

2. На листе ГП-6 «План озеленения» откорректировано примечание согласно сегмента блока - В2.3, (пункт 5 исключён, газон отсутствует). В ведомости озеленения оставлены деревья сегмента блока - В 2.3, остальные исключены из ведомости;

3. На листе ГП-9 «Сводный план инженерных сетей», нанесены недостающие сети. Согласно ГОСТ 21.508-93 стр.16 на листе показана ведомость сводного плана инженерных сетей;

<u>Технологические решения</u>

4. Текст Пояснительной записки и Общих данных комплекта чертежей технологических решений дополнен сведениями о присвоенном согласно СНиП РК 3.02 20 2004 уровне комфорта;

5. Текст пояснительной записки дополнен данными о механизации технологических процессов и применяемом оборудовании, схемой грузопотоков. Спецификация комплекта чертежей технологических решений дополнена оборудованием, предусмотренным для погрузочно-разгрузочных работ;

6. Текст пояснительной записки дополнен описанием процессов хранения материалов в складских помещениях с требованиями к хранению материалов. Спецификация комплекта чертежей технологических решений дополнена необходимой мебелью для складских помещений;

7. Чертежи технологических решений дополнены разрезом шахты кухонного подъемника, кухонный подъемник добавлен в сводную спецификацию лифтов;

8. Чертежи технологических решений дополнены эскизами мебели, изготавливаемой по специальному заказу;

9. Количество предусмотренного проектом театрального и другого технологического оборудования уточнено и представлено в виде сводной спецификации оборудования;

10. Количество применяемого санитарно-технического оборудования уточнено и представлено в виде сводной спецификации;

Архитектурные решения

11. Разработан план нижнего уровня согласно сегментации, на листе АР-02.1, показан уклон, деформационные швы, оси, размеры и т.д.;

12. План первого уровня разработан согласно сегментации показанной в части ГП.;

13. Площадь нового помещения В2.3-LL-48 внесена в общую площадь здания.;

14. В ведомости отделки откорректирована площадь помещения В2.3-00-48.;

15.Откорректирована нумерация помещений в ведомости отделки в соответствии с планами.;

16. В пояснительной записке и в разделе ТХ указано описание нового оборудования для одежды в помещении В2.3-01-30, предоставлен техпаспорт на это оборудование.;

17. В проекте откорректирована толщина керамогранита на 10 мм.;

18. В проекте на нижнем уровне заложенны без основания дорогостоящие отделочные материалы в технических помещениях, пуи, тамбурах и т.д, согласно СП РК 2.04-108-2014, СНиП РК 3.02-03-2003. Ответом было представлено письмо от АО «Национальной компании» «Астана ЭКСПО 2017» №16-5075 от 05.12.2016г.;

19. Откорректирована площадь помещения В2.3-00-44 в ведомости отделки в соответствии с экспликацией помещения.;

20. Корректировка площади WT08c на листе АР-05 произошла связи с тем, что не была учтена площадь колонн в зрительном зале.;

21. В помещении В2.3-01-55, В2.3-02-14 предусмотрен уклон пола и трап в полу.;

22. Изменения внесены в проект согласно письму №1939 от 05.12.2016, марку дорожного покрытия поменяли на Ризопур 1700 и т.д.;

23. Нумерация листов откорректирована на АР-19 и АР-19.1.;

24. На листе АР-19 «Типовая деталь устройства ограждения» на планах и разрезах указана позиция данная в спецификации, в примечание дано описание обшивки вентшахт.;

25. Объем в спецификации стен из газоблока обоснован, пересчитан и откорректирован на листе АР-19 «Деталь стен из газобетона».;

26. На листах АР-23, 24, 25, 26, 27 в спецификациях дан перевод на русский язык позиции и наименований, тип пола на выносках в смежных помещениях откорректирован согласно экспликации полов.;

27. В спецификации на лестницу лист АР-23 откорректировали отметку на +6.860.;

28. На разрезах лист АР-24 откорректированы позиции 7, 8, 9.;

29. Разработана экспликация полов по лестницам.;

30. Откорректированы все лестницы, ограждения, полы на лестничных площадках листы АР-23… АР-28.;

31. Площадь пола сцены и зрительного зала была откорректированна с учетом вертикальной части ступеньки в зрительном зале и добавлением площади передней части сцены.;

32. На листе АР-34, АР-35 тип пола FT37, FT40 подразделяется на 1.1 и 1.2 – разная рассветка покрытия, дано примечание.;

33. Лист АР-33…35 указано в примечании расположения Р-АУ-01 …… Р-АУ-04.

34. Расположение ревизионных люков показано на планах потолков. Количество ревизионных люков связано с потребностью в них со стороны инженерных и электрических сетей.;

35. Откорректирован год выпуска ГОСТа 30245 на листе АР-41.1, тип Р-3 и тип Р-4 показае на плане.;

36. Деталь F1 указана на разрезах и планах на листе АР-41.2, дан перевод на русский язык всех выносок.;

37. В экспликации потолков обоснована площадь помещения В2.3-01-01 и тип потолка СТ13.2, на листе АР-41.;

38. Лист АР-45, АР-46, АР-47 откорректированы выноски по полам и стенам, согласно экспликации пола и спецификации стен, откорректированы планы согласно сегментации, на листе АР-02.1.;

39. Пирог по эксплуатируемой кровле не соответствует СНиП РК 3.02-06-2009. Ответом было представлено письмо от АО «Национальной компании» «Астана ЭКСПО 2017» №25-04-18/4388 от 24.12.2016г.;

40. В теплотехническом расчет были приняты вдвое завышенные коэффициенты расчетного сопротивления теплопередачи для ограждающих конструкций фасада и кровли, согласно СНиП РК 2.04-03-2002. Аргон исключен из заполнения между стеклами.;

41. Предоставлено регистрационное досье.;

42. В паспорт проекта внесено помещение В2.3-LL-48, площади помещений соответствуют площадям, указанных в проекте.;

43. Предоставлена подписанная пояснительная записка, поставлена роспись ГАП.;

44. Представлен расчет по акустике и светотехнический расчет, выполненный фирмой «CHARCOALBLUE» январь 2015г.;

45. Согласно Закона Республики Казахстан от 16 июля 2001 года №242-II «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан статья 17, разработанный проект не соответствует согласованной и утвержденной документацией (эскизному проекту). Ответом было представлено письмо от АО «Национальной компании» «Астана ЭКСПО 2017» №16-3052-и от 05.08.2016г.;

46. Предоставлены согласованные с Заказчиком отделочные материалы и схема раскладки.;

47. Площадь помещения склада для хранения декораций В2.3-01-23 максимально расширена. Для хранения декораций также предполагается использовать складское помещение В2.3-01-40. Лист АР-05.;

48.Металлические конструкции фасада и элементы кровли, разработанные в альбоме АР даны для общего сведения, все расчеты и спецификации разработаны в отдельном альбоме КМ.;

49. В проекте завышена толщина стяжек в конструкции пола нижнего уровня и уровня первого этажа, что не соответствует СНиП РК 3.02-03-2003 и серии 2.244-1 вып.6, предоставлено письмо от АО «Национальная компания» «Астана ЭКСПО-2017» №25-04-3372 от 27.08.16.;

50. Устройство дорогостоящего теплого пола в помещении холла В2.3-01-02 и В2.3-01-01 приняты по соглосованию с заказчиком.;

51. Согласно п.8.6 СНиП РК 3.02-38-2006 перед лифтами с глубиной кабины 2100мм ширина лифтового холла должен быть не менее 2500мм, что не соответствует принятой в проекте 1860мм. Ответом было представлено письмо от комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан №29-6-2/12605 от 28.06.2016г.;

52. В подвальных или цокольных этажах перед лифтами и лестничными клетками предусмотрены тамбур-шлюзы 1-го типа с подпором воздуха при пожаре, согласно СНиП РК 2.02-05-2009*.;

53. Исключины пересечения путей разгрузки товаров с людским потоком из паркинга при эвакуации. В помещение тамбур-шлюза дополнительно предусмотрена информативная табличка с надписью: «Не оставлять груз в помещении», лист АР-02.;

54. Ширина кулуаров откорректирована на 2,4м. Лист АР-05.;

55. В пояснительной записке откорректировано количество мест для МНГ – 1%, описание внутренней отделки стен приведено в соответствие с указанной в проекте.;

56. Предоставлен альбом «Объемно-планировочные решения».;

57. Откорректирован объем в спецификации материалов кровли АР-59 , показаны позициями материалы кровли на плане.

58. На листе АР-62 разработан узел крепления трубы ограждения, принята трубу d51. На планах и в спецификации указаны позиции БО-1, БО-2 и т.д.;

59. На листе АР-66 указан тип Р-1, тип Р-2.;

60. Лист АР-67.1, АР-67 откорректирован объем в спецификациях перегородок под зрительным залом с учетом обшивки вентиляционных труб проходящие под зрительным залом, указаны позиции 3 и 4.;

61. На листах АР-3, 4, 9, 10, 12, 13 во фрагментах кладочных планов в примечании указаны толщина и класс бетона для железобетонных стен, марка и толщина газобетонных стен, а также вид, плотность и толщина теплоизоляции.;

62. Листы АР- 23-27. В примечании указан класс бетона для лестниц и обеспечение огнестойкости лестниц по противопожарным требованиям.;

63. Приведены в соответствие все спецификации в соответствии с проектным решением с указанием номеров позиции, длины, ГОСТа каждого элемента.

Конструкции железобетонные

64. Оформление чертежей, угловые штампы откорректированы, размеры проставлены, привязки даны;

65. Спецификации выполнены по ГОСТ 21.101-97 и ГОСТ 21.501-2011;

66. Чертежи и угловые штампы очищены от предыдущих изменений, так как проект загружен заново;

67. Схемы армирования плит, колонн, стен очищены от лишних надписей, линий, обозначений трассировки, изображений свай, штриховок, загромождающих схемы, создающих трудности в чтении чертежей и невозможность проверки ведомостей расхода арматуры - оставлены только изображение арматурных стержней и номера позиций;

68. Указано, что армирование монолитных элементов здания запроектировано отдельными стержнями, убраны термины «каркасы» и «сетки», так как их в проекте нет;

69. Выпуски арматуры из фундаментной плиты в колонны и стены выполнены длинной, отличающейся друг от друга на величину анкеровки (не менее 30d) и расположены в шахматном порядке;

Кольцевые дороги

70. Отмененные ГОСТы заменены на действующие;

71. Откорректирована нормативная глубина промерзания для Астаны;

72. Откорректирована марка бетона по водонепроницаемости W8 на W6 на сульфатостойком портландцементе;

73. Оформление чертежей, угловые штампы откорректированы, размеры проставлены, привязки даны;

74. Спецификации выполнены по ГОСТ 21.101-97 и ГОСТ 21.501-2011;

75. Откорректированы спецификации типов свай - количество типов, объемы и веса;

76. Откорректированы примечания;

77. Указано, что армирование монолитных элементов здания запроектировано отдельными стержнями, убраны термины «каркасы» и «сетки», так как их в проекте нет;

78. Указан конкретно способ соединения стержней – на сварке;

79. Схемы армирования плит и колонн дорог откорректированы: указаны отметки, оси, толщина, показаны линии обрыва; указаны длины выпусков из фундаментной плиты в колонны, откорректированы номера позиций, шаг стержней;

80. На разрезах показан уровень земли;

81. Откорректированы ведомости расхода материалов;

82. Откорректирована маркировка сечений;

83. Даны взаимные ссылки на листы, где замаркированы сечения и разрезы и где они разработаны;

84. Указана на сечениях колонн и балок толщина защитного слоя и расстояния между стержнями по вертикали и по горизонтали;

Радиальные дороги

85. Отмененные ГОСТы заменены на действующие;

86. Откорректирована нормативная глубина промерзания для Астаны;

87. Откорректирована марка бетона по водонепроницаемости W8 на W6 на сульфатостойком портландцементе;

88. Оформление чертежей, угловые штампы откорректированы, размеры проставлены, привязки даны;

89. Спецификации выполнены по ГОСТ 21.101-97 и ГОСТ 21.501-2011;

90. Откорректированы спецификации типов свай - количество типов, объемы и веса;

91. Откорректированы примечания;

92. Указано, что армирование монолитных элементов здания запроектировано отдельными стержнями, убраны термины «каркасы» и «сетки», так как их в проекте нет;

93. Указан конкретно способ соединения стержней – на сварке;

94. В общих данных блока В2,2 в разделе «Устройство забивных свай» откорректирована марка свай С 90.30 на сваи С 80.30;

95. Выполнен опалубочный план фундаментной плиты блока В2,2 с маркировкой колонн, указанием четких границ, конкретных осей радиальной дороги и размеров между ними;

96. Схемы армирования плит и колонн дорог откорректированы: указаны отметки, оси, толщина, показаны линии обрыва; указаны длины выпусков из фундаментной плиты в колонны, откорректированы номера позиций, шаг стержней;

97. На разрезах показан уровень земли;

98. Откорректированы ведомости расхода материалов;

99. Откорректирована маркировка сечений;

100. Даны взаимные ссылки на листы, где замаркированы сечения и разрезы и где они разработаны;

101. Указана на сечениях колонн и балок толщина защитного слоя и расстояния между стержнями по вертикали и по горизонтали;

102. Предоставлено письмо на применение сваебойной установки JUNTTAN - см. письмо АО "Сембол Улусларарасы" (исх.№ 00-580 от 27.08.2013) направленное зам. Генерального директора ТОО «Курылыс Максат» г-ну Климакову Н.А. в ответ на письмо

ТОО «Курылыс Максат» «Использование сваебойной установки Junttan» при строительстве «Международная специализированная выставка ЭКСПО-2017" (исх.№89 от 25.09.2015г.) и директору ТОО «Строй Продуктив» г-ну Бейсенбаеву А.А. с приложением расчета Геотехнического института Евразийского Национального Университета им. Л.Н. Гумилева, 115) – для всех блоков Выставочного комплекса пятна В и радиальных и кольцевых крытых тоннелей – «дорог»;

Электооборудование

103. Согласования соответствующих служб Астана РЭК по всем разделам предоставлены;

104. Согласование АО «ТрансТелеКом», ген проектировщика системы Smart Grid предоставлено;

105. Сводный план инженерных сетей предоставлен с указанием размеров и расстояний;

106. Предоставлены расчеты выбора оборудования и сечений кабелей;

107. Расчет нагрузок электросети и выбор оборудования, материалов и кабельно-проводниковой продукции фазы ЭКСПО выполнен с учетом нагрузок пост ЭКСПО;

108. Расчет по выбору заземляющего устройства предоставлен;

109. Предоставлены расчеты по выбору компенсирующего устройства;

110. Предоставлено проектное решение по обеспечению потребителей 1категории по надежности электроснабжения третьим независимым источником питания (ДЭС);

111. Выбор количества и сечения жил кабелей выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ;

112. Проект согласовали со смежными разделами;

113. На планах указали стояки откуда пришел и куда ушел кабель. (какая группа, какой щиток);

114. На лестничных клетках, лифтах указали освещенность;

115. Угловой штамп в спецификации оборудования выполнили по ГОСТ 21.101-2013 Приложение Ж Форма 5. Указали количество листов;

116. На планах указали привязки оборудования;

117. Выполнили привязку светильников и розеток;

118. На каждом чертеже предусмотрели спецификацию с указанием материалов и оборудования, предусмотренных проектом на данном участке проекта;

119. На планах освещения выполнили правильно запись на светильники по ГОСТ 21.608-84 Приложение 1 п.3;

120. Спецификации дополнены недостающими техническими параметрами по оборудованию (тип, марка, наименование) и откорректированы по светотехнической продукции согласно проекта с указанием типов светильников и производителя;

121. Предоставлены ведомости объемов работ по всем разделам;

122. Проект приведен в соответствие со спецификацией и прайс-листами;

Декоративное освещение

123. В основных показателях проекта указали нагрузку в кВт для установленной мощности;

124. Предоставлены расчеты по выбору оборудования и кабелей;

125. Спецификации дополнены недостающими техническими параметрами по оборудованию (тип, марка, наименование) и откорректированы согласно проекту с указанием типов светильников и производителя;

126. Графический материал откорректирован согласно требованиям ГОСТ.

Автоматизация комплексная

127. Откорректирована структурная схема локально-вычислительной сети ЛВС BACnet;

128.Откорректирован проект в части проектного решения по передаче данных (интеграция) БМС к ЕСУЗ (ЦОУ) по протоколу BACnet IP;

129. Спецификация дополнена недостающими техническими параметрами по оборудованию и кабельной продукции;

130. Предоставлены проектные решения по температурному режиму и влажности серверной помещений (97-14-В2.2-2.11–АК лист 2, 97-14-В2.2-2.11-АК.ПЗ л. 9) предусмотрена в разделе ОВ;

131. Предоставлены:

-расчет по выбору заземляющего устройства (раздел ЭМ, подраздел М31);

-откорректированном проекте предусмотрены детали и материалы для заземления корпуса шкафов автоматизации (DDC);

132. Внесены корректировки в проект по вопросу электропитания системы БМС, а именно: основное электропитание системы предусмотрено по 1 категории от сетей здания, при исчезновении основного питания предусмотрено питание от ИБП продолжительностью 120 минут;

133. Ведомость объемов предоставлена;

Слаботочные сети

134. Планировки и расположение оборудования скорректированы с учетом расположения ручных извещателей не реже, чем 25 метров;

135. Планировки и расположение оборудования скорректированы;

136. Ведомость объемов предоставлена;

137. Экспликации откорректированы и соответствуют помещениям на плане;

138. Откорректированы места установки датчиков согласно заданию конструктора на проектирование;

139. На планах указаны привязки оборудования;

140. Проект согласован со смежными разделами;

141. В кабельном журнале выполнили правильно запись провода;

142. Автоматические выключатели не проходят по току. Откорректированы;

143. Откорректировали Листы 67,68,69. Трассы проходили через лифт, туалет;

144. На Листе 15 примечание дописали;

145. В угловых штампах спецификации оборудования подписали для каких разделов;

146. Внесена корректировка в электроснабжение системы, а именно: основное питание от электросетей здания, резервное от UPS;

147. Внесены изменения в способ прокладки кабелей;

148. Откорректировали спецификацию оборудования: составили по разделам, комплектные изделия, кабели, и т.д., указали завод-изготовитель по всем позициям, № позиции по разделам. Согласно ГОСТ 21.110-2013 Форма 1;

Раздел «МПБ»

149. В основном штампе на всех листах комплекта подписи и даты проставлены. Штамп и запись ГИП а оформлена в соответствии с ГОСТ;

150. Выполнили ссылку на правила ППБ РК-2015 г. (взамен ППБ РК-08-97);

151. Подписали пояснительную записку по МПБ;

152. Проект согласовали со смежными разделами;

153. Лист 4.1 указали наименование помещений где расположены извещатели;

154. Аналогично и лист 4.2.;

155. Откорректировали спецификацию оборудования: составили по разделам, комплектные изделия, кабели, и т.д., указали завод-изготовитель по всем позициям, № позиции по разделам. Согласно ГОСТ 21.110-2013 Форма 1;

156. В угловом штампе откорректировали количество листов;

157. Угловой штамп в спецификации оборудования выполнили по ГОСТ 21.101-2013 Приложение Ж Форма 5. Указали количество листов;

Водоснабжение и канализация

158. Дата в угловых штампах откорректирована;

159. Наименование ГОСТов и СНиПов приведены в соответствие с действующим указателем нормативных документов;

160. В ведомости ссылочных и прилагаемых документов обозначение спецификации откорректировано согласно СПДС;

161. Нумерация листов в угловых штампах с буквой «и» изменена;

162. Чертежи выполнены согласно планам части АР, с новой сегментацией на нижнем уровне;

163. Привязка выпусков и вводов сетей к осям здания выполнена;

164. Планы откорректированы, исключено наложение наименования помещений со стояками и диаметрами трубопроводов. Надписи выполнена в одном масштабе;

165. В помещении В2.3-01-55 предусмотрен умывальник с трапом с подводкой холодной и горячей воды, отводом канализации;

166. В спецификации указаны ГОСТы, ТУ, типы материалов и оборудования;

167. Оборудование и материалов в спецификации приняты согласно изменений в данный проект и включены дополнительные объемы, не вошедшие в блоки В2.2 и В2.4;

168. Пояснительная записка откорректирована согласно выданных проектных решений блока В2.3 и согласно выданных замечаний;

Отопление и вентиляция

ОВ1

169. Лист 3/и . Магистральные трубопроводы теплоснабжения выполнены в изоляции;

170. Лист 4/и. Выполнено отопление сцены согласно СНиП РК 4.02-42-2006;

171. Лист 5/и. Выполнено отопление помещений 20, 21. Внесены исправления в схему;

172. Лист 6/и. Выполнено отопление помещения 27. Внесены исправления в схемы;

173. Даны описание, обоснование –как решено отопление помещения 10;

174. Лист 8/и. Трубопроводы теплоснабжения систем VAV-боксов, изолированы;

175. Откорректированна спецификация, в соответствии с замечаниями;

ОВ2

176. Лист 3/и . Выполнена приточно-вытяжная вентиляция в помещения 12, 13;

177.Лист 3/и, 8/и В помещении (34) серверная, выполнена приточно-вытяжная вентиляция;

178.Транзитные воздуховоды в пом 34 изолировали в фальш-потолок.

179. Обоснованно назначение воздуховодов системы В2.3 AHU- LL4 с расходом 17930 м3/ч;

180. Лист 3/и. Обосновано назначение системы В2.3 AHU-LL3;

181. Лист 3/и. Система В2.3 AHU-LL3 оисправлена;

182. Лист 3/и. В помещениях 20, 28(кладовая), 47 выполнена приточно-вытяжную вентиляцию;

183. Лист 4. В помещении 54 выполнили вытяжную вентиляцию;

184. Лист 5/и. Выолнена в помещении 30 приточная вентиляция;

185. Лист 5/и. Выполнена в помещениях 14, 22 вытяжная вентиляция;

186. Лист 6/и. Выполнена в помещениях 11,16, 21, 46 вытяжная вентиляция;

187. Лист 2/и. Включены JF системы в таблицу;

188. Предоставлен расчет воздухообмена паркинга;

189. Обоснованно принятое количество JET вентиляторов;

190. Предоставлен расчет методом CFD;

191. Обосновано решение удаления загрязненного воздуха из нижней зоны;

192. Предоставлен подбор вентиляционного оборудования и техпаспорт;

193. Откорректирована спецификация в соответствии с замечаниями;

Автоматическое водяное спринклерное пожаротушение

194. По проектируемому блоку представлен расчет уровня обеспечения пожарной безопасности людей и вероятности воздействия опасных факторов пожара на людей, а также обоснование требований к эффективности систем обеспечения пожарной безопасности людей;

195. Определена потребность проектируемого блока в первичных средствах пожаротушения, представлен расчет;

196. Конструкция дорожной одежды противопожарных проездов предусмотрена, исходя из расчетной нагрузки от пожарных машин не менее 16т на ось. Представлен расчет на прочность дорожной одежды на однократное длительное воздействие применительно к специализированным тяжеловесным транспортным средствам;

197. Откорректированы проектные решения по автоматическому спринклерному пожаротушению;

Автоматическое газовое пожаротушение

198. В чертежах по автоматическому газовому пожаротушению выполнено согласование со специалистами ВК, ЭЛ, ОВ в связи с тем, чтобы не произошло наложение оборудования УАПТ со светильниками, трубопроводами и технологическим оборудованием других систем;

199. В проекте откорректирован расчет диаметра трубопроводов установки, типа и количества насадков, времени подачи газового огнетушащего вещества (гидравлический расчет);

200. Представлены исходные данные для расчета и проектирования системы газового пожаротушения;

201. Приемно-контрольные приборы систем пожарной автоматики установлены в помещениях с круглосуточным пребыванием аттестованного дежурного персонала;

202. В помещениях, защищаемых установками газового пожаротушения, указаны меры по уплотнению (герметизации) проемов, против самооткрывания дверей;

203. Ограждения каналов для прокладки электросети противопожарных устройств имеют предел огнестойкости 0,75 часа;

Проект организации строительства

204. В перечень использования инструктивных и справочных литератур добавлено «Пособие по разработке проектов организации строительства и проекта производства работ для жилищно-гражданского строительства»;

205. Добавлены сведения о местах вывоза, расстоянии перевозки лишнего, недостающего, временного отвала грунтов и растительного слоя;

206. На основании расчёта учтены временные здания и сооружения застройщика ФАО «Сембол» при подборе временных зданий и сооружений;

207. К заделу продолжительности строительства добавлена Таблица распределения задела по кварталам, годам строительства с итогами в %;

208. Директивные сроки обоснованы письмом заказчика;

209. В пояснительной записке том1 стр.117 исправлен масштаб 1:500, 1:1000. Стройгенплан лист 2 изменён в масштабе 1:500;

210. В пояснительной записке исправлено количество и наименование временных зданий;

211. Исправлена ширина временных дорог в пояснительной записке;

212. Добавлены монтажные схемы кранов;

213. Временные дороги выполнены в соответствии с требованиями;

214. Исправлен масштаб стройгенплана;

215. Исправлено расположение пункта мойки;

216. Указан радиус вылета стрелы, зоны действия и опасной зоны, привязка кранов к зданию, этажность, высота здания и при объектном складировании;

217. Приведена ведомость жилых и общественных зданий и сооружений с указанием количества, этажности и площади застройки;

218. Экспликация временных зданий и сооружений приведена в табличной форме;

219. К указаниям производства работ к башенным кранам добавлен минимальный вылет стрелы и наибольший вес монтируемых конструкций;

220. Паспорт строительства изменён на информационный щит;

221. На строй генплан нанесён фрагмент временного ограждения из профнастила разработанного Горархитектурой;

222. На въезде добавлено слово «Въезд» внизу с двумя противоположными стрелками;

223. На площадках для складирования добавлены надписи указанных наименований и площади;

224. В основные показатели по стройгенплану включена общая площадь застройки, протяжённость временных ограждений, дорог, временные при объектном складировании материалов, прожекторные мачты, пожарные посты, временное сетчатое ограждение площадки, площадки бетонные;

225. По показателям и плану по временным сетям добавлена ссылка листа временных сетей;

226. На чертеже добавлена надпись «Стройгенплан» с указанием масштаба;

227. В условных обозначениях добавлены ограждения участка и исправлены границы участка;

228.Исправлен штамп в соответствии с требованиями.

Сметная документация

229. Сметная документация выполнена с учётом изменений и дополнений в нормативно-технической документации по ценообразования и сметам согласно приказу Комитета по делам строительства, жилищно-коммунального хозяйства и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики Республики Казахстан № 249-нк от 14.12.2016г. "Об утверждении нормативно-технических документов по ценообразованию и сметам» на 1 квартал 2017 года версия программы АВС-4 (5.5.3) с учётом прогнозного уровня инфляции по годам строительства в соответствии с п.9.3.14 СН РК 1.02-03-2011;

230. Определён источник финансирования строительства, осуществляется за счёт государственного бюджета, письмо заказчика за №25-04-1758-и от 19.05.2016г;

231. Представлен утвержденный заказчиком перечень от 14.12.2016 года принятого курса валют по каждому оборудованию и материалов по соответствующим курсам Национального Банка РК, по договорённости сторон на дату приобретения, заключения договоров и на дату предоставления коммерческих предложений;

232. Предоставлен расчёт продолжительности строительства согласно СНиП РК 1.04.03-2008 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» с указанием задела по годам;

233. Затраты на проведение экспертизы приняты согласно договору;

234. Затраты на разработку проектно-сметной документации приняты по договору согласно письму Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства министерства национальной экономики Республики Казахстан за № 38-02-4/ЮЛ-1847 от 10.12.2016 г;

235. Затраты заказчика на авторский надзор на 2015-2016 гг. откорректированы согласно РДС РК 1.03-02-2014, приложение Б;

236. Затраты заказчика на лимиты расходов функции технадзора откорректированы согласно п.4 приложения к Приказу №170 от 02.05.2012 года;

237. Расценки в локальных сметах приведены в соответствие с действующей сметно-нормативной базой;

238. Объёмы и виды работ приведены в соответствии с проектом;

239. Со сметной документации исключены необоснованно принятые затраты, исключены коэффициенты запаса материалов на монтажных работах по прокладке кабеля и затраты по разделу проекта «Вспомогательное здание». Проектом откорректированы объёмы и виды работ и дополнительно были включены радиальные и кольцевые дороги по блокам В 2.2 и В 2.4;

240. Стоимость материалов и оборудования, принятых по прайс-листам откорректирована в соответствии с перечнем, утверждённым заказчиком;

241. Предоставлено письмо заказчика за № 25-04-5261 от 15.12.2016 года о комплектности предоставленного материала по мониторингу цен, принятых по прайс-листам.

Основные технико-экономические показатели по рабочему проекту

Таблица 6

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели		+ увеличение - снижение
			заявленные	рекомендуемые к утверждению	
1	Площадь здания	м2			-
2	Общая сметная стоимость в базовых ценах 2001 года, всего, в том числе: СМР оборудование прочие затраты	млн. тенге	4629,494 3342,052 1238,935 48,507	4610,232 3358,947 1202,587 48,698	-19,262 +16,895 -36,348 +0,191
3	Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах 2014-2016 годов, всего, в том числе: СМР оборудование прочие затраты	млн. тенге	14931,018 8860,693 3284,755 2785,570	14873,953 8905,457 3188,378 2780,118	-57,065 +44,764 -96,377 -5,452
4	Из них в 2014 год 2015 год 2016 год	млн. тенге	1408,168 5190,846 8332,004	1400,716 5171,847 8301,390	-7,452 -18,999 -30,614
5	Нормативная продолжительность строительства	месяц	27	27	-

Примечание: общая сметная стоимость строительства на весь период, согласно расчету общей продолжительности производства работ, определена в ценах на текущий 2014-2016 года, согласно изменениям и дополнениям в Законах Республике Казахстан «О республиканском бюджете на 2014-2016 годы» от 3 декабря 2013 года № 148-V ЗРК, «О республиканском бюджете на 2015-2017 годы» от 28 ноября 2014 года № 259-V ЗРК, «О республиканском бюджете на 2016-2018 годы» от 30 ноября 2015 года № 426-V ЗРК.

В результате внесённых по экспертным замечаниям изменений и дополнений обеспечена полнота проектных решений и соответствие сметной документации действующим нормам по её разработке. **Уменьшение сметной стоимости на 57,065 млн. тенге** вызвано приведением в соответствие рабочего проекта, внесением изменений в цены материалов и оборудования, принятых по технико-коммерческим предложениям, утвержденным заказчиком, объемов и расценок в смете.

8. ВЫВОДЫ:

С учетом внесенных изменений и дополнений рабочий проект **«Международная специализированная выставка ЭКСПО - 2017 по объекту – Холл энергии (В 2.3)»** соответствует требованиям государственных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и рекомендуется для утверждения в установленном порядке со следующими основными технико-экономическими показателями:

1.	Общая площадь	12 249 м2
2.	Площадь застройки	3 129 м2
3.	Полезная площадь	11 173 м2
4.	Количество мест в зрительном зале	1000 шт.
5.	Количество парковочных мест	95 м/мест
6.	Общая сметная стоимость строительства в базовых ценах 2001 г.	4610,232 млн. тенге
	в том числе: СМР	3358,947 млн. тенге
	оборудование	1202,587 млн. тенге
	прочие затраты	48,698 млн. тенге
7.	Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах. 2014-2016 года	14873,953 млн. тенге
	в том числе: СМР	8905,457 млн. тенге
	оборудование	3188,378 млн. тенге
	прочие затраты	2780,118 млн. тенге
8.	Из них:	
	2014 год	1400,716 млн. тенге
	2015 год	5171,847 млн. тенге
	2016 год	8301,390 млн. тенге
9.	Продолжительность строительства	27 месяцев

1. При предоставлении на утверждение и выдачу на производство работ проект подлежит проверке на соответствие его с настоящим заключением экспертизы.
2. До начала производства работ проект подлежит утверждению в установленном порядке в течение трех месяцев.
3. Заказчику при строительстве максимально использовать оборудование, материалы и конструкции отечественных производителей.
4. Настоящее экспертное заключение выполнено с учётом исходных материалов (данных), утверждённых заказчиком для проектирования, достоверность которых гарантирована Филиалом фирмы «IT Engineering SA» (ИТ Инжиниринг СА), в соответствии с условиями договора от 13 декабря 2016 года № IT-14-209.

8. ТҰЖЫРЫМДАР:

«ЭКСПО-2017 Халықаралық мамандырылған көрмесінің объектісі бойынша (В 2.3) Холл энергии» жобасын сараптаманың ескертпелері мен ұсыныстары бойынша енгізілген өзгерістер мен толықтыруларды ескере отырып, Қазақстан Республикасында

қолданылатын нормативтердің талаптарына сәйкес келетіндіктен, төмендегі негізгі техника-экономикалық көрсеткіштерімен белгіленген тәртіппен бекітуге ұсыныс жасаймыз:

1.	Жалпы ауданы	12 249 м2
2.	Құрылыс ауданы	3 129 м2
3.	Тиімді ауданы	11 173 м2
4.	Көрермен залындағы орын саны	1000 шт.
5.	Тұрақ орындарының саны	95 к/орын
6.	2001 жылғы базалық бағадағы құрылыстың жалпы сметалық құны	4610,232 млн. теңге
	оның ішінде құрылыс - монтаж жұмыстары	3358,947 млн. теңге
	құрал жабдықтар	1202,587 млн. теңге
	өзгеде шығындар	48,698 млн. теңге
7.	2014-2016 жылдағы ағымдағы бағадағы құрылыстың жалпы сметалық құны	14873,953 млн. теңге
	оның ішінде құрылыс - монтаж жұмыстары	8905,457 млн. теңге
	құрал жабдықтар	3188,378 млн. теңге
	өзге де шығындар	2780,118 млн. теңге
8.	Оның ішінде:	
	2014 жыл	1400,716 млн. теңге
	2015 жыл	5171,847 млн. теңге
	2016 жыл	8301, 390 млн. теңге
9.	Құрылыстың ұзақтығы	27 ай

1. Жобаны бекітуге және жұмыстарды өндіріске ұсынғанда, оның осы сараптама қорытындысына сәйкес келтірілген тексеру қажет.

2. Жобамен жұмыстарды өндіруді бастағанға дейін үш ай көлемінде белгіленген тәртіпке сәйкес бекітілуі тиіс.

3. Тапсырыс беруші құрылыс жүргізу барысында отандық өндірушілердің құрал-жабдықтарын, материалдарын және конструкцияларын барынша көп қолдануы қажет

4. Осы сараптамалық қорытынды тапсырысшының жобалауға бекіткен бастапқы материалдарының (деректерінің) негізінде орындалды, олардың дұрыстығына 13 желтоқсандағы 2016 жылы № IT-14-209 шартының талаптарына сәйкес «IT Engineering SA» (ИТ Инжиниринг СА) компанияның филиалы кепілдік береді.

Алиева С.Т.

Эксперт

Баукова И.Н.

Эксперт

Егембердиев Е.С.

Главный специалист

Абельдинов А.Ж.

Эксперт

Оразбекова Л.Ж.

Эксперт

Бондарева Ю.А.

Эксперт

Шутикова А.С.

Эксперт

Лямцев А.В.

Эксперт

Тлеуберлина К.О.

Эксперт

Глотова Л.Л.

Эксперт

Ким Л.А.

Эксперт