



СБЕРБАНК

Всегда рядом

ПРОЕКТ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ ЦОД-2 на территории ИЦ «Сколково»

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

СПРОЕКТИРОВАТЬ И ПОСТРОИТЬ ЦОД ДЛЯ НУЖД ПАО СБЕРБАНК, С УЧЁТОМ СЛЕДУЮЩИХ ОСНОВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ:

- ✓ обеспечить высокий уровень отказоустойчивости объекта;
- ✓ обеспечить высокий уровень энергоэффективности объекта;
- ✓ обеспечить заданный уровень энерговооруженности;
- ✓ обеспечить электроснабжение целевых потребителей по двум «активным» лучам;
- ✓ обеспечить расширенный диапазон климатических условий операционной устойчивости объекта;
- ✓ предусмотреть модульный принцип построения объекта;
- ✓ обеспечить возможность независимого проведения тестирования, пусконаладочных работ и ввода модулей в эксплуатацию;
- ✓ обеспечить удовлетворение корпоративных стандартов и требований безопасности;
- ✓ обеспечить универсальное решение по размещению оборудования различных производителей.



ТЕКУЩИЙ СТАТУС ПРОЕКТА

- ✓ разработана и согласована с Заказчиком Проектная документация;
- ✓ на Проектную документацию получено положительное заключение Государственной экспертизы;
- ✓ разработана и согласована с Заказчиком Рабочая документация;
- ✓ Проектные решения выполнены с применением современных технологий BIM-проектирования (Autodesk Revit®);
- ✓ разрешение на строительство № 046-Ф-62-РС получено 28.01.2016;
- ✓ договор генерального подряда заключен 13.04.2016;
- ✓ закончено возведение административного корпуса и четырёх типовых технологических модулей (объём первого этапа);
- ✓ закончено возведение каркаса пятого типового технологического модуля (объём второго этапа);
- ✓ в административном корпусе и типовых технологических модулях идёт отделка помещений, монтаж инженерного оборудования и коммуникаций.



ЭФФЕКТИВНОЕ ИНТЕГРИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ	ОХЛАЖДЕНИЕ
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕКТА ПО СТОРОНЕ 20 кВ	ТЕХНОЛОГИЯ «ПРЯМОГО» ЕСТЕСТВЕННОГО ХОЛОДА
ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ МАКСИМАЛЬНО ПРИБЛИЖЕНЫ К ПОТРЕБИТЕЛЮ	ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ЦВУ* С ПРОДВИНУТЫМ АЛГОРИТМОМ
БЕСПЕРЕБОЙНОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ДИБП	ВЫДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
ВОЗМОЖНОСТЬ БАЙПАСИРОВАНИЯ ДИБП ДЛЯ ОДНОГО ИЗ ЛУЧЕЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	ОПТИМИЗИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ ПО ВОЗДУХОБМЕНУ В МАШИННЫХ ЗАЛАХ

* ЦВУ – центральная вентиляционная установка



ЭФФЕКТИВНОЕ ИНТЕГРИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ.

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ*

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕКТА ПО СТОРОНЕ 20 кВ	СОКРАЩЕНИЕ ПОТЕРЬ В СЕТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ МАКСИМАЛЬНО ПРИБЛИЖЕНЫ К ПОТРЕБИТЕЛЮ	СОКРАЩЕНИЕ ПОТЕРЬ В СЕТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
БЕСПЕРЕБОЙНОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ДИБП	ПОДТВЕРЖДЁННЫЙ ВЫСОКИЙ КПД ПРИ ЧАСТИЧНЫХ (МЕНЕЕ 50%) НАГРУЗКАХ, СОКРАЩЕНИЕ РАСХОДОВ НА ВЕНТИЛЯЦИЮ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ С РАЗМЕЩЁННЫМИ ДИБП**
ВОЗМОЖНОСТЬ БАЙПАСИРОВАНИЯ ДИБП ДЛЯ ОДНОГО ИЗ ЛУЧЕЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	СОКРАЩЕНИЕ ПОТЕРЬ НА ДИБП ПРИ СОХРАНЕНИИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПО ДВУМ АКТИВНЫМ ЛУЧАМ

* более детально описание системы электроснабжения представлена на слайде № 12

** для ДИБП разрешенная температура эксплуатации выше, чем для статических ИБП



ЭФФЕКТИВНОЕ ИНТЕГРИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ.

ОХЛАЖДЕНИЕ*

ТЕХНОЛОГИЯ «ПРЯМОГО» ЕСТЕСТВЕННОГО ХОЛОДА	ОТСУТСТВИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЧИЛЛЕРЫ БОЛЬШУЮ ЧАСТЬ ГОДА
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ЦВУ С ПРОДВИНУТЫМ АЛГОРИТМОМ	ПОНИЖЕННОЕ ВНУТРЕННЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ, МАКСИМАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
ОПТИМИЗИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ ПО ВОЗДУХОБМЕНУ В МАШИННЫХ ЗАЛАХ	ПОНИЖЕННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПУТЕЙ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ВЫДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	ПОВЫШЕННАЯ ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

* более детально описание системы охлаждения представлена на слайде № 19



О ПРОЕКТЕ

ОСНОВНЫЕ ТЭП ОБЪЕКТА

Расположение ЦОД	Москва, территория ИЦ «Сколково»
Площадь участка	около 4 Га
Общая площадь ЦОД	около 33 000 кв.м
Площадь машинных залов	5 000 кв.м.
Максимальное количество стойкомест	2 000 шт.
Установленная мощность	29,9 МВт



О ПРОЕКТЕ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЪЕКТА

Энерговооруженность ЦОД	3,2 кВт/кв.м.
Операционный климатический диапазон	от -42 °С до +40 °С
Резервирование системы электроснабжения	2N
Резервирование системы охлаждения	N+1 (для каждого машзала)
PUE, при 100% нагрузке, не более	1,3 (среднегодовая)
PUE, при 50% нагрузке, не более	1,5 (среднегодовая)



О ПРОЕКТЕ

ЗАКЛЮЧЕНИЯ О СООТВЕТСТВИИ И СЕРТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА

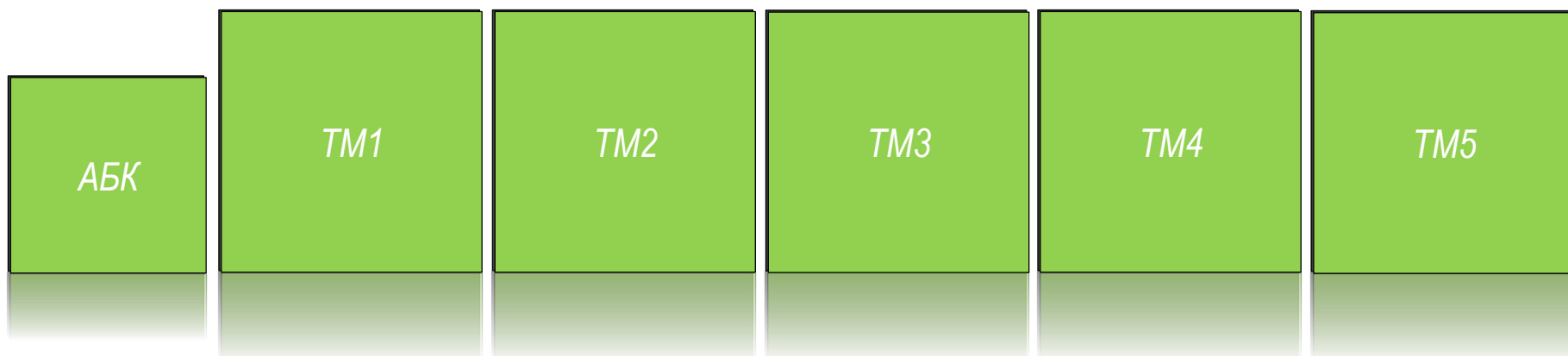
Требуемый уровень экологичности объекта	LEED Silver (по USGBC)
Подтверждённое количество баллов LEED	51*
Требуемый уровень отказоустойчивости	Tier III (по Uptime Institute)
Сертификат Uptime Institute на документацию	Tier III 03.03.2016
Соответствие требованиям технических регламентов Российской Федерации	Положительное заключение Государственной экспертизы от 16.10.2015

* для получения сертификата LEED Silver после ввода объекта в эксплуатацию необходимо набрать не менее 50 баллов



О ПРОЕКТЕ

Объект состоит из последовательно примыкающих административного корпуса (АБК) и пяти типовых технологических модулей (ТМ), а также вспомогательных зданий.



О ПРОЕКТЕ

АДМИНИСТРАТИВНЫЙ БЛОК

- ✓ центральный диспетчерский пост на 16 операторов
- ✓ центральный пост безопасности
- ✓ учебный класс службы эксплуатации
- ✓ учебный класс службы безопасности
- ✓ 100 рабочих мест
- ✓ выделенная система электроснабжения



О ПРОЕКТЕ

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

- ✓ независимая инфраструктурная единица
- ✓ выделенная система электроснабжения
- ✓ выделенная система вентиляции и кондиционирования
- ✓ выделенная система вертикального транспорта
- ✓ 4 машинных зала по 250 кв.м.
- ✓ сквозной коридор, связывающий модули и административный корпус





СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ



СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕКТА

Количество питающих центров	2 (3 на втором этапе)
Подключение объекта к сетям	посредством 4-х секционного РТП 20 кВ
Возвратный АВР в РТП 20 кВ	есть
РТП 20 кВ объекта оснащена:	
	✓ системой комплексной и пожарной безопасности
	✓ системой вентиляции и кондиционирования
	✓ системой газового пожаротушения



СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

АДМИНИСТРАТИВНЫЙ БЛОК

Количество городских вводов	2
Подключение к РТП объекта	по стороне 0,4 кВ
Резервирование инфраструктуры	2N
Гарантированное электроснабжение	на базе ДГУ
Бесперебойное электроснабжение	на базе статических ИБП
Автоматический ввод резерва городских вводов	реализован на двусекционной РУНН 0,4 кВ РТП ЦОД



СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

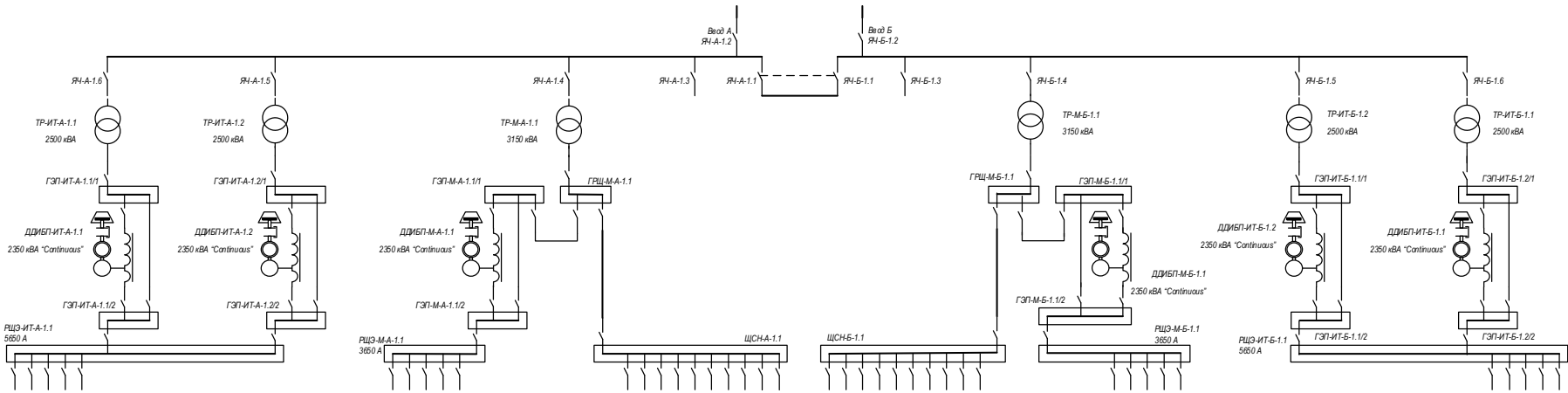
ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ

Количество городских вводов	2
Подключение к РТП объекта	по стороне 20 кВ
Резервирование инфраструктуры	2N
Гарантированное бесперебойное электроснабжение	на базе ДИБП
АВР городских вводов	реализован на двухсекционной РУ 20 кВ
Электроснабжение целевой нагрузки	по двум активным лучам



СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ТИПОВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОДУЛЯ

ДВУХСЕКЦИОННОЕ РУ 20 КВ С ВОЗВРАТНЫМ АВР



ЛУЧ «А» СИСТЕМЫ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
ИТ- НАГРУЗОК

ЛУЧ «А» СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
МЕХАНИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

ЛУЧ «Б» СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
МЕХАНИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

ЛУЧ «Б» СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ
ИТ- НАГРУЗОК



СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ. ПРОБЛЕМЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

ОГРАНИЧЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

- ✓ запрет на использование ДИБП среднего напряжения;
- ✓ ограниченный номинал низковольтных ДИБП;
- ✓ фиксированный размер участка и габариты здания;
- ✓ требование по обеспечению функционирования электроустановок и ДИБП при температуре наружного воздуха +40 °С;
- ✓ требование к гарантированному пуску ДИБП при -42 °С;
- ✓ разработка архитектурно-планировочных решений по размещению электрооборудования, ДИБП, систем вентиляции и кондиционирования;
- ✓ требование по разделению СБГЭ для ИТ и механических нагрузок.

ДОСТИГНУТЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- ✓ выполнены требования по отказоустойчивости;
- ✓ выполнены требования по энерговооруженности;
- ✓ выполнено требование по выделению систем СБГЭ для ИТ и механических нагрузок;
- ✓ реализованная схема СБГЭ ИТ нагрузок позволяет выводить на обслуживание или автоматически отработать аварию одного ДИБП с сохранением электроснабжения по двум лучам;





СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ



СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ОСОБЕННОСТИ

диапазон температур в машинных залах	от +18 °C до +27 °C
точка нормальной настройки	+22 °C
точность поддержания температуры	±2 °C
диапазон относительной влажности	от 25 % до 75 %
точка нормальной настройки	45 % относительной влажности
точность поддержания	±5 % относительной влажности
функционирование при пуске СГПТ	да



СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

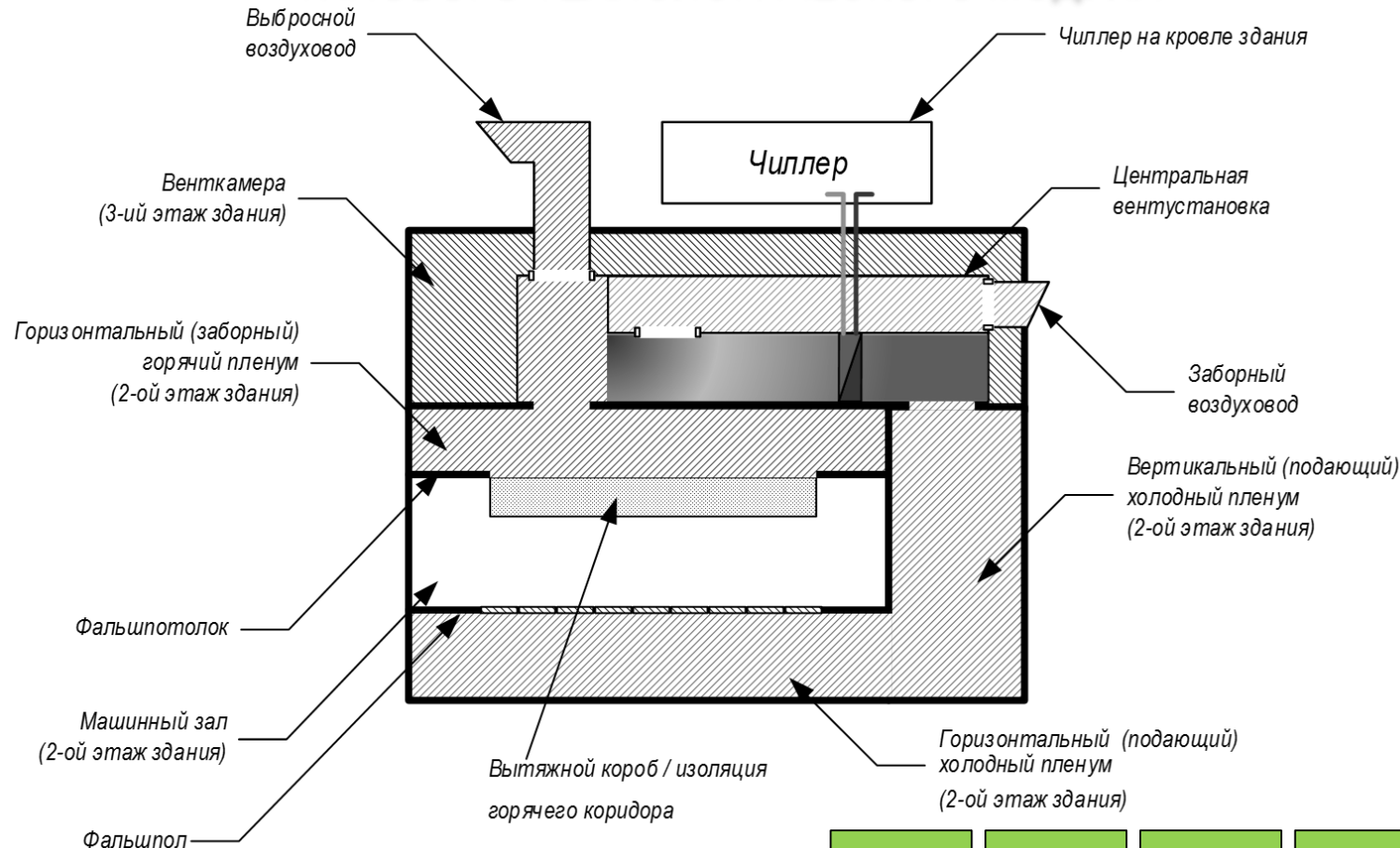
МАШИННЫЙ ЗАЛ ТИПОВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОДУЛЯ

резервирование системы охлаждения	N+1 для каждого машинного зала
тип системы охлаждения машинных залов	4 центральные вентустановки (ЦВУ) с «прямым» естественным охлаждением
тип системы холодоснабжения ЦВУ	чиллер* с опцией «free-cooling»
предусмотренные алгоритмом уставки чиллера	+10 °C / +15 °C, +15 °C / +20 °C,
поддержание влажности	оросительная камера ЦВУ
тип выделения зон воздушных потоков	изолированный «горячий» коридор

* для каждой ЦВУ предусмотрен выделенный чиллер



СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ МАШИННЫХ ЗАЛОВ
ТИПОВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОДУЛЯ



СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

СОКРАЩЁННЫЙ АЛГОРИТМ ОХЛАЖДЕНИЯ

от -42 °С до -15 °С	ЦВУ на рециркуляции. чиллер на «free-cooling»
от -15 °С до +20 °С	ЦВУ на «свободном холоде» чиллер выключен
от +20 °С до +27 °С	ЦВУ на «свободном холоде» чиллер на «фреоне», в режиме доводчика
от +27 °С до +40 °С	ЦВУ на рециркуляции. чиллер на «фреоне»



СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ. ПРОБЛЕМЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

ОГРАНИЧЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

- ✓ подбор технологий и номиналов оборудования вентиляции и кондиционирования с целью недопущения превышения суммарного электропотребления критических механических нагрузок номинала одного ДИБП механических систем в режиме “длительно-допустимой” нагрузки;
- ✓ необходимость оснащения щитовых системой кондиционирования для гарантированного функционирования при +40 °С
- ✓ обеспечение стабильного функционирования чиллеров ЦВУ в широком диапазоне нагрузок;
- ✓ условие максимального сокращения сроков монтажа и пуско-наладки (обслуживания) связи чиллер-ЦВУ;
- ✓ требование к гарантированному пуску чиллера и климатических систем при -42 °С.

ДОСТИГНУТЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- ✓ отсутствие необходимости автоматической (ручной) перебалансировки воздухообмена в машинных залах при выводе на обслуживание или аварии одной ЦВУ и/или чиллера;
- ✓ обеспечение оператору возможности выбора между прецизионным и энергоэффективными алгоритмами функционирования системы охлаждения машинных залов в автоматическом режиме;
- ✓ использование тепла машинных залов для отопления помещений венткамер.



ПРОЕКТНАЯ ОЦЕНКА PUE ТИПОВОГО МЕДУЛЯ ПРИ НАГРУЗКЕ 50% ОТ МАКСИМАЛЬНОЙ (1600 кВт). СРЕДНЕГОДОВОЕ PUE = 1,3655

№	Температурный диапазон	°C	-43-30	-30 -25	-25 -20	-20 -15	-15 -10	-10 -5	-5 0	0 +5	+5 +10	+10 +15	+16 +21	+21 +25	+25 +30	+30 +35	+35 +40
	Количество дней в году с таким температурным диапазоном	дни	1	2	3	7	15	33	33	46	54	56	50	33	21	9	2
	Нагрузка IT, кВт*	кВт	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600
	КПД ДИБП	%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%
	Потери на ДИБП-ИТ	кВт	49,66	49,66	49,66	49,66	49,66	49,66	49,66	49,66	49,66	49,66	49,66	49,66	49,66	49,66	49,66
	КПД Трансформаторов	%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%
	Потери на Трансформаторах ИТ	кВт	17,63	17,63	17,63	17,63	17,63	17,63	17,63	17,63	17,63	17,63	17,63	17,63	17,63	17,63	17,63
1	Система вентиляции/внутреннее оборудование ЦОД																
	Оборудование общеобменной вентиляции	кВт	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17
	Оборудование общеобменной вентиляции технических помещений	кВт	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	24	24	24	24	15,1	15,1	15,1	15,1
	Оборудование отопления	кВт	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	0	0	0	0	0	0
	Оборудование вентиляции трансформаторов	кВт	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68
	Оборудование вентиляции ДИБП	кВт	93	93	93	93	111	111	111	111	111	111	111	168	177,6	222	222
	Оборудование кондиционирования технических помещений	кВт	8	8	8	8	8	8	8	12,04	20,28	21,6576	33,84	23252	32886	45,68	45,68
	Оборудование кондиционирования офисных помещений	кВт	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,2	3,84	4,8	6,4	9,6	9,6
	Оборудование освещения	кВт	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952
	Оборудование лифтов	кВт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Оборудование собственных нужд ДИБП	кВт	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9
	Система диспетчеризации и мониторинга	кВт	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	ИТОГО по оборудованию 1 (не защищенного ДИБП)		245,02	245,022	245,022	245,022	263,022	263,022	271,922	271,922	275,962	271,302	275,879	284,482	337,837	352,691	413,082
2	Оборудование холодоснабжения ЦОД																
	Чиллера (ХМ)	кВт	114	114	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	421,2	488,32	564,72
	Гидромодули (Н)	кВт	116,4	116,4	116,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116,4	116,4	116,4
	Насосы увлажнителей (ЦВУ)	кВт	0	0	0	24	24	24	24	24	24	0	0	0	0	0	0
	Центральные вентиляционные установки (ЦВУ)	кВт	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90	140,90
	Система диспетчеризации и мониторинга	кВт	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	ИТОГО по оборудованию 2 (защищенного ДИБП)	кВт	372,902	372,902	372,902	166,502	166,502	166,502	166,502	166,502	166,502	142,502	142,502	142,502	680,102	747,222	823,622
	КПД ДИБП	%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	92%	92%	92%	92%	92%	92%
	Потери на ДИБП-М	кВт	41,43	41,43	41,43	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	18,50	12,39	12,39	12,39	59,14	64,98	71,62
	КПД Трансформаторов	%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%
	Потери на Трансформаторах М	кВт	13,46	13,46	13,46	8,78	9,14	9,14	9,32	9,32	9,41	8,70	8,79	8,97	21,98	23,77	26,70
	ИТОГО суммарное потребление:		740	740,03	740,03	506,037	506,037	506,037	506,037	506,037	506,037	506,037	506,037	506,037	1186,35	1259,93	1402,34
	PUE		1,463	1,463	1,463	1,316	1,328	1,328	1,333	1,333	1,336	1,314	1,317	1,322	1,729	1,785	1,876



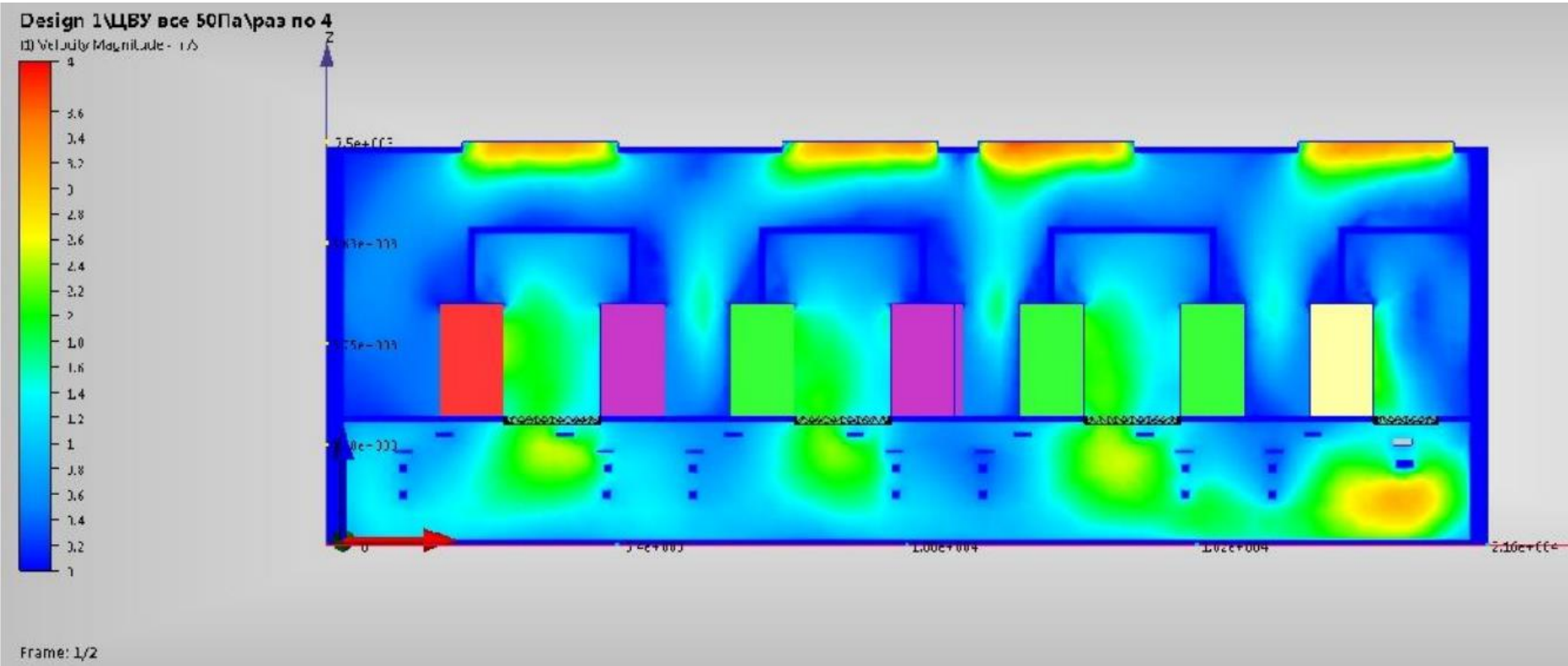
ПРОЕКТНАЯ ОЦЕНКА PUE ТИПОВОГО МЕДУЛЯ ПРИ НАГРУЗКЕ 100% ОТ МАКСИМАЛЬНОЙ (3200 кВт). СРЕДНЕГОДОВОЕ PUE = 1,2988

№	Температурный диапазон	°C	-23	-30 -25	-25 -20	-20 -15	-15 -10	-10 -5	-5 0	0 +5	+5 +10	+10 +15	+16 +21	+21 +25	+25 +30	+30 +35	+35 +40
	Количество дне в году с таким температурным диапазоном	дни	1	2	3	7	15	33	33	46	54	56	50	33	21	9	2
	Нагрузка ИТ, кВт*	кВт	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200	3200
	КПД ДИБП	%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%
	Потери на ДИБП-ИТ	кВт	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64
	КПД Трансформаторов	%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
	Потери на Трансформаторах ИТ	кВт	34,35	34,35	34,35	34,35	34,35	34,35	34,35	34,35	34,35	34,35	34,35	34,35	34,35	34,35	34,35
1	Система вентиляции/внутреннее оборудование ЦОД																
	Оборудование общеобменной вентиляции	кВт	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17	21,17
	Оборудование общеобменной вентиляции технических помещений	кВт	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1	24	24	24	24	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1
	Оборудование отопления	кВт	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	0	0	0	0	0	0
	Оборудование вентиляции трансформаторов	кВт	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,68	4,68	4,68	4,68	4,68
	Оборудование вентиляции ДИБП	кВт	93	93	93	93	111	111	111	111	111	111	111	168	177,6	222	222
	Оборудование кондиционирования технических помещений	кВт	10	10	10	10	10	10	10	15,05	25,35	33,84	42,3	45,68	51,39	57,1	57,1
	Оборудование кондиционирования офисных помещений	кВт	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,2	3,84	4,8	6,4	9,6	9,6
	Оборудование освещения	кВт	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952	44,952
	Оборудование лифтов	кВт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Оборудование собственных нужд ДИБП	кВт	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9
	Система диспетчеризации и мониторинга	кВт	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
	ИТОГО по оборудованию 1 (не защищенного ДИБП)	кВт	247,02	247,02	247,02	247,02	265,02	265,02	273,02	273,02	278,92	276,32	288,02	292,92	364,32	371,32	404,02
2	Оборудование холодоснабжения ЦОД																
	Чиллера (ХМ)	кВт	114	114	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	842,4	976,64	1129,44
	Гидромодули (Н)	кВт	116,4	116,4	116,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116,4	116,4	116,4
	Насосы увлажнителей (ЦВУ)	кВт	0	0	0	48	48	48	48	48	48	0	0	0	0	0	0
	Центральные вентиляционные установки (ЦВУ)	кВт	281,80	281,80	281,80	281,80	281,80	281,80	281,80	281,80	281,80	281,80	281,80	281,80	281,80	281,80	281,80
	Система диспетчеризации и мониторинга	кВт	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	ИТОГО по оборудованию 2 (защищенного ДИБП)	кВт	513,04	513,04	513,04	331,48	331,48	331,48	331,48	331,48	331,48	234,08	234,08	234,08	1242,5	1376,45	1529,45
	КПД ДИБП	%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	92%	94%	94%	94%	94%	94%	94%	94%
	Потери на ДИБП-М	кВт	44,68	44,68	44,68	28,82	28,82	28,82	28,82	28,82	21,15	18,09	18,09	18,09	79,29	87,86	97,61
	КПД Трансформаторов	%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%
	Потери на Трансформаторах М	кВт	8,14	8,14	8,14	6,13	6,32	6,32	6,41	6,41	6,38	5,84	5,96	6,00	16,93	18,54	20,72
	ИТОГО суммарное потребление:		1063	1063	1063	843,69	865,47	865,47	875,36	875,36	822,89	808,1	830,49	835,48	1327,91	1494,23	1707,66
	PUE		1,328	1,328	1,328	1,265	1,271	1,271	1,274	1,274	1,273	1,256	1,260	1,261	1,602	1,653	1,721



ДАННЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ CFD МОДЕЛИРОВАНИЯ

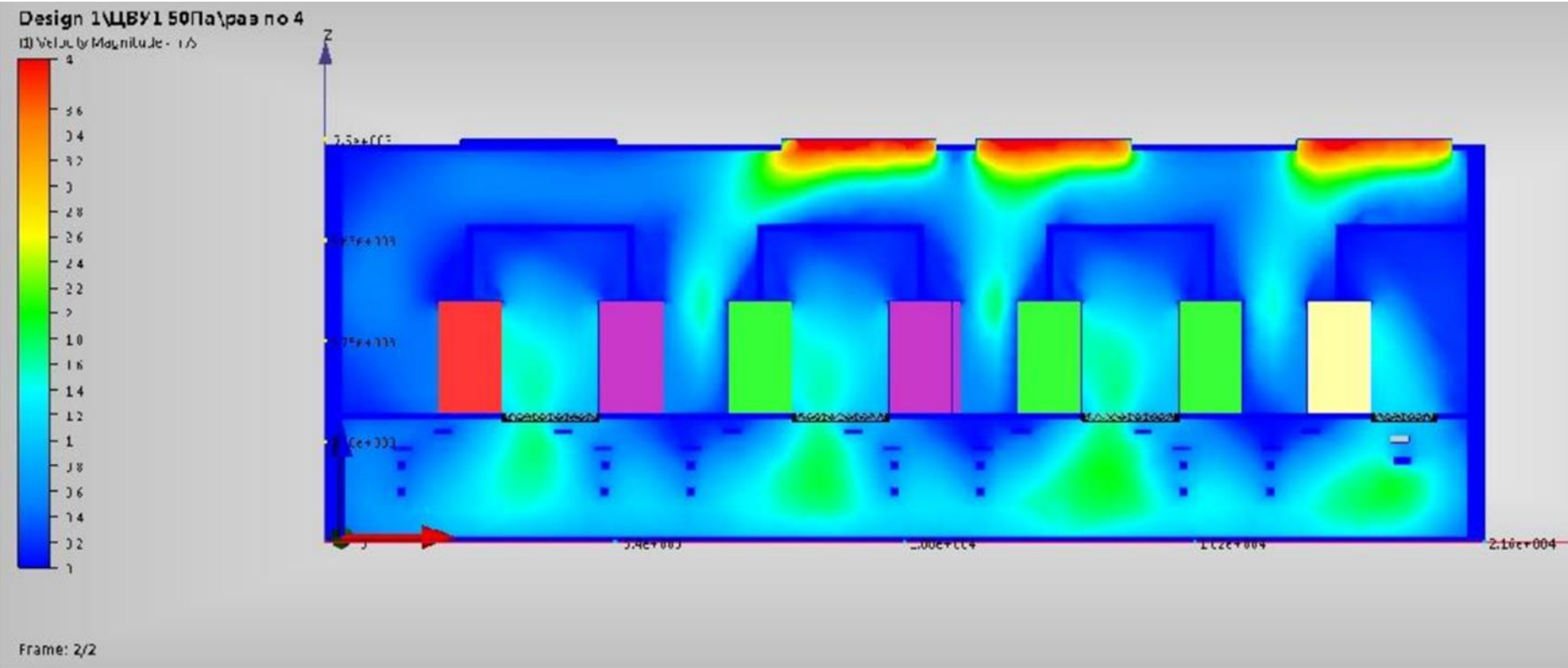
РАБОТА ЦВУ № 1, № 2, № 3, № 4 МАШИННОГО ЗАЛА (распределение скоростей воздушного потока)



АБК	TM1	TM2	TM3	TM4	TM5
-----	-----	-----	-----	-----	-----

ДАННЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ CFD МОДЕЛИРОВАНИЯ

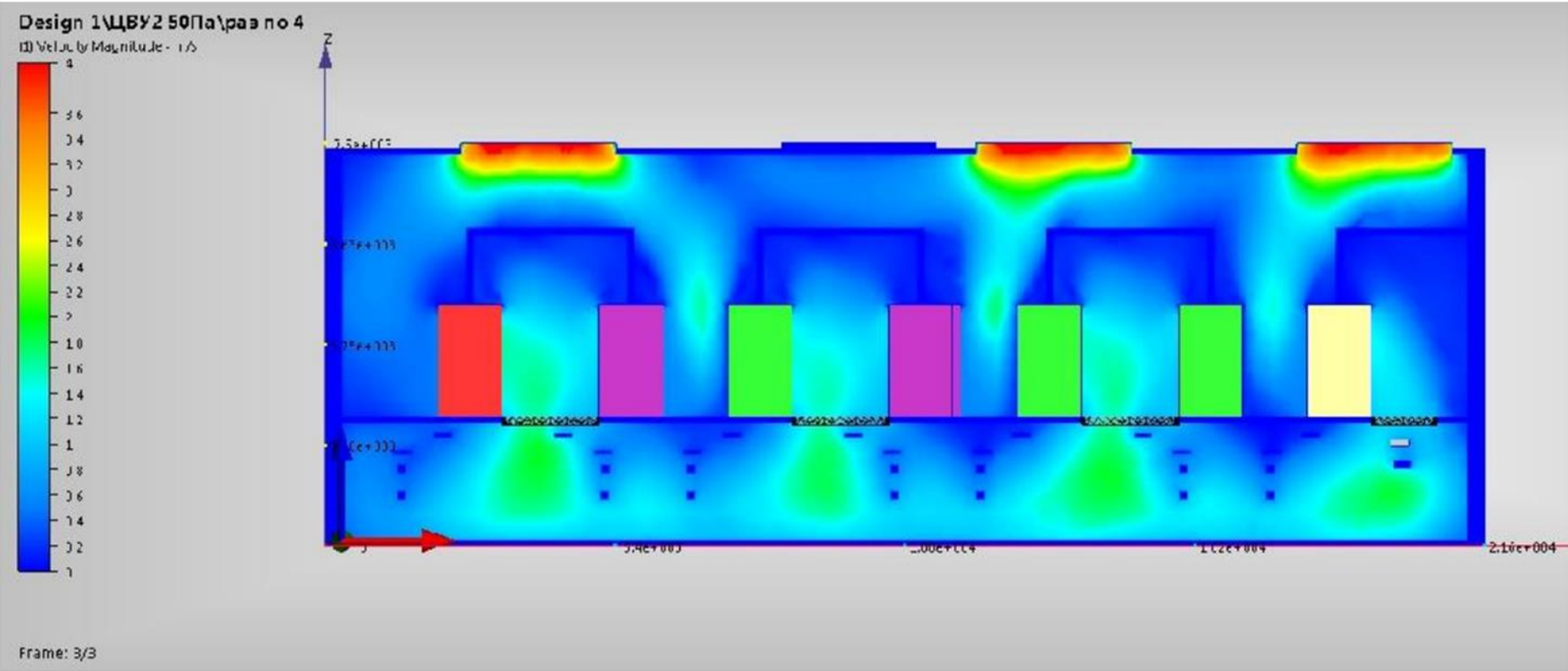
РАБОТА ЦВУ № 2, № 3, № 4 МАШИННОГО ЗАЛА (распределение скоростей воздушного потока)



АБК	TM1	TM2	TM3	TM4	TM5
-----	-----	-----	-----	-----	-----

ДАННЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ CFD МОДЕЛИРОВАНИЯ

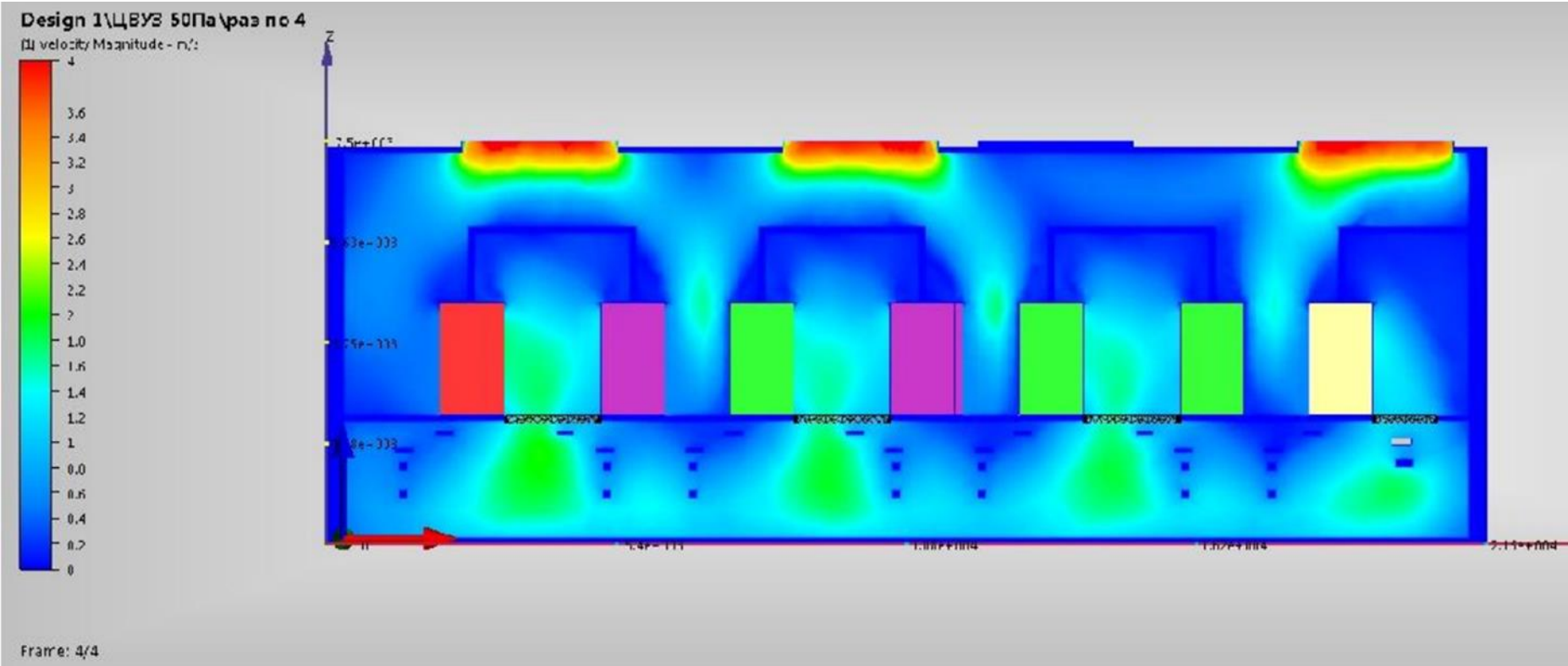
РАБОТА ЦВУ № 1, № 3, № 4 МАШИННОГО ЗАЛА (распределение скоростей воздушного потока)



АБК	ТМ1	ТМ2	ТМ3	ТМ4	ТМ5
-----	-----	-----	-----	-----	-----

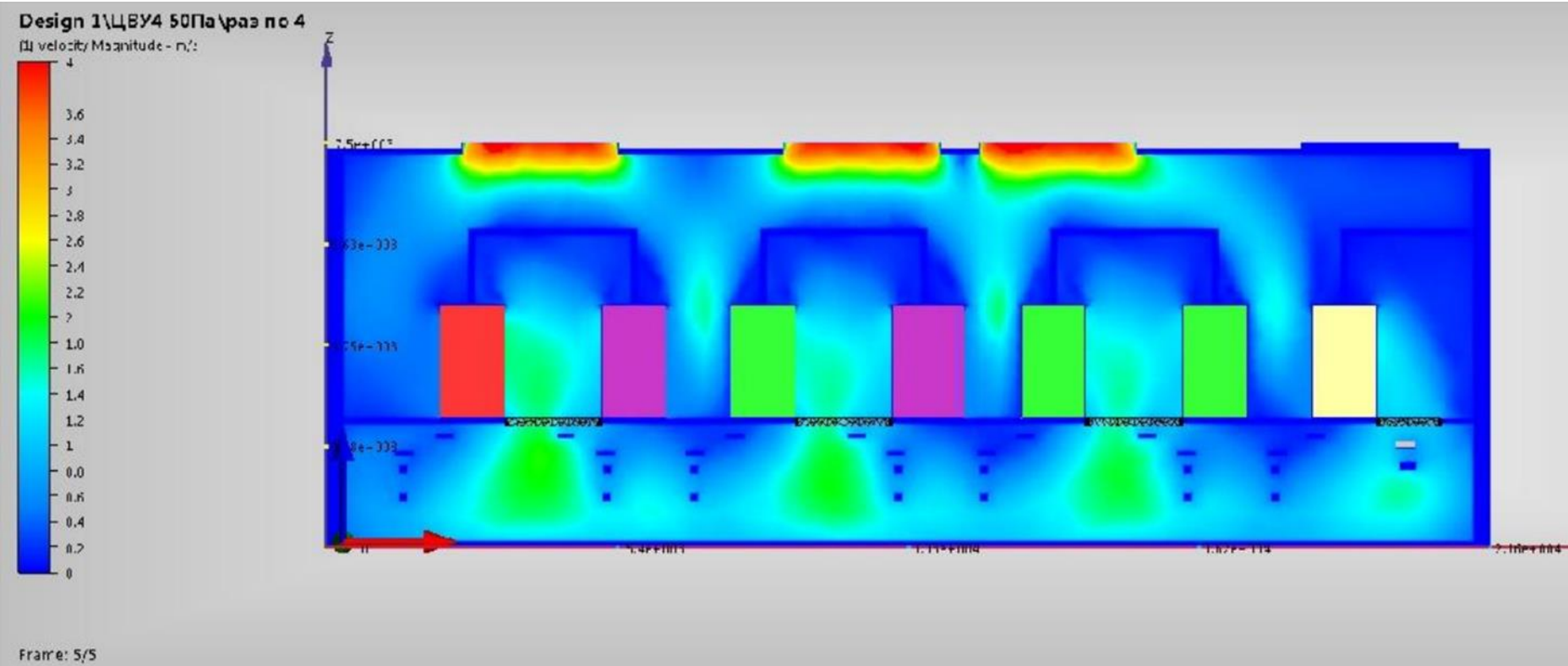
ДАННЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ CFD МОДЕЛИРОВАНИЯ

РАБОТА ЦВУ № 1, № 2, № 4 МАШИННОГО ЗАЛА (распределение скоростей воздушного потока)



ДАННЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ CFD МОДЕЛИРОВАНИЯ

РАБОТА ЦВУ № 1, № 2, № 3 МАШИННОГО ЗАЛА (распределение скоростей воздушного потока)



ФУНКЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАКАЗЧИКА НА ОБЪЕКТЕ ЦОД-2

НА ЭТАПЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

- ✓ Участие в формировании Технического задания;
- ✓ Разработка и согласование с Заказчиком и Фондом задания на проектирование;
- ✓ Контроль за соблюдением требований ТЗ при разработке ПД и РД;
- ✓ Обеспечение коммуникации проектного организации с профильным подразделением Заказчика;
- ✓ Проверка ПД и РД;
- ✓ Контроль за устранением проектной организацией замечаний Заказчика к ПД и РД;
- ✓ Организационное и экспертное сопровождение прохождения государственной экспертизы ПД;
- ✓ Контроль за разработкой и согласование с Заказчиком сметной части ПД;
- ✓ Организационное и экспертное сопровождение прохождения государственной экспертизы сметной части ПД ;
- ✓ Получение разрешения на строительство.

НА ЭТАПЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

- ✓ Ведение Технического надзора;
- ✓ Обеспечение коммуникации Генерального подрядчика с профильными подразделениям Заказчика;
- ✓ Контроль соблюдения графика выполнения работ;
- ✓ Контроль и промежуточное согласование внесения изменений в РД;
- ✓ Контроль и проверка исполнительной документации;
- ✓ Контроль и промежуточное согласование сметной документации;
- ✓ Контроль и промежуточное согласование объёмов выполненных работ;
- ✓ Контроль за соблюдением экологических требований при строительстве.

