

# **ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ЗАКУПКИ**

* 1. Место поставки оборудования (средства вычислительной техники, оборудование и комплектующие к ним) для создания инфраструктуры системы обработки видеоданных в городе Москве в части транспортного сегмента (далее –Товар): согласно Приложению «Место поставки Товара» к настоящему Техническому заданию.
	2. Количество Товара: согласно Приложению «Спецификация поставляемого Товара» к настоящему Техническому заданию.
	3. Срок поставки Товара: в течение 56 (пятьдесят шесть) календарных дней с даты заключения Договора, включая подготовительный этап поставки Товара.
	4. Сопутствующие услуги: к сопутствующим услугам в рамках настоящего Технического задания и Договора относятся выполняемые Поставщиком работы по установке оборудования и средств вычислительной техники, в том числе подготовительные, монтажные и пуско-наладочные работы, доставка, погрузочно-разгрузочные работы (в том числе подъем на этаж) и вывоз упаковочного материала. Поставщик обязан выполнить все требуемые монтажные и пуско-наладочные работы согласно требованиям настоящего Технического задания и Приложения «Спецификация поставляемого Товара» к настоящему Техническому заданию. Все необходимое для осуществления монтажа и пуско-наладочных работ предоставляется Поставщиком.
	5. Приложения к Техническому заданию:

- Приложение 1 – «Спецификация поставляемого Товара»;

- Приложение 2 – «Форма Гарантийной карты»;

- Приложение 3 – «Место поставки Товара»;

- Приложение 4 – «Форма Акта комплектации».

# **СТАНДАРТ ТОВАРА**

* 1. Поставляемый Товар должен соответствовать:
		1. Техническим параметрам, приведенным в эксплуатационной документации.
		2. Следующим требованиям:
* действующим государственным и международным стандартам и другим нормативным правовым актам Российской Федерации, требованиям безопасности, функциональным и качественным характеристикам для данного товара в соответствии с требованиями государственных и международных стандартов;
* техническим и качественным характеристикам, установленным настоящим Техническим заданием, и определенным производителем оборудования, средств вычислительной техники;
* соответствие действующим стандартам и нормам по пожарной, санитарной и электрической безопасности, а также электромагнитной совместимости в соответствии с номенклатурой продукции, в отношении которой законодательными актами Российской Федерации предусмотрена обязательная сертификация, с документальным подтверждением при исполнении Договора;
* все входные и выходные разъемы, а также уровни сигналов на входе и выходе оборудования, средства вычислительной техники должны соответствовать стандартам Российской Федерации;
* в комплект поставляемого оборудования, средства вычислительной техники должны входить все интерфейсные шнуры и кабели питания, необходимые для его подключения и полнофункциональной эксплуатации;
* поставляемое оборудование, средство вычислительной техники должны соответствовать классу энергоэффективности не ниже «А», если такой класс применим к данному оборудования, средству вычислительной техники в соответствии с Федеральным законом от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
	+ 1. Следующим требованиям к предустановленному программному обеспечению к поставляемым Поставщиком оборудованию и средствам вычислительной техники:
* должно включать системное и прикладное программное обеспечение, в том числе комплекты драйверов, необходимых для полнофункциональной эксплуатации поставляемого оборудования и средств вычислительной техники;
* должно быть совместимым с поставляемым оборудованием и средствами вычислительной техники;
* должны поставляться последние версии и модификации программного обеспечения. Допускается вместе с комплектом программного обеспечения поставка дополнений и исправлений, размещенных на отдельных носителях;
* должна содержаться полная информация о точном наименовании, версии, производителе и наличии русификации всех поставляемых программных продуктов;
	1. Условия эксплуатации средств вычислительной техники и оборудования являются обычными для рабочих помещений.

# **ПОРЯДОК ПОСТАВКИ ТОВАРА**

* 1. Для взаимодействия с Заказчиком Поставщик обязан в течение 1 (одного) рабочего дня с даты заключения Договора назначить ответственное контактное лицо, выделить телефонную линию службы поддержки, выделить адрес электронной почты для приема данных (запросов, заявок) в электронной форме, номер факса иуведомить об этом Заказчика согласно требованиям статьи «Прочие условия» Договора. Об изменении контактной информации ответственного лица Поставщик обязан уведомить Заказчика в течение 1 (одного) рабочего дня со дня возникновения таких изменений. Поставщик обязан организовать круглосуточную работу телефонной линии службы поддержки.
	2. Поставщик обязан обеспечить максимальное время ожидания Заказчиком и Получателем ответа специалиста Поставщика посредством телефонной связи не более 5 (пяти) минут. При поступлении по электронной почте, факсу от Заказчика запроса (заявок, писем) Поставщик в срок, установленный Заказчиком, предоставляет ответ Заказчику.
	3. Товар должен быть поставлен Получателю в период исполнения в рабочие часы Получателя в строгом соответствии с Приложением «Спецификация поставляемого Товара» к настоящему Техническому заданию по адресам, указанным в Приложении «Место поставки Товара» к настоящему Техническому заданию, в сроки, установленные Договором.
	4. В случае наличия контрольно-пропускного режима в организациях Получателя Поставщик поставляет Товар в порядке, согласованном с Получателем не позднее чем за 3 (три) рабочих дня до даты доставки Товара.
	5. В день поставки Товара Поставщик представляет Получателю, подписанные Поставщиком в 3 (трех) оригинальных экземплярах, товарные накладные (ТОРГ-12), счета- фактуры и Гарантийные карты, составленные по форме, установленной Приложением «Форма Гарантийной карты» к настоящему Техническому заданию, в отношении всех единиц товара, переданных Поставщиком. Гарантийная карта в электронном виде должна быть передана Поставщиком Заказчику на электронном носителе информации либо иным способом, обеспечивающим ее получение Заказчиком, а также подтверждение факта ее получения Заказчиком.

В случае поставки комплектов оборудования Поставщик по согласованию с Заказчиком дополнительно представляет Получателю подписанные Поставщиком в 3 (трех) оригинальных экземплярах Акты комплектации к товарным накладным, составленные по форме, установленной Приложением «Форма Акта комплектации» к настоящему Техническому заданию.

* 1. Поставляемый Товар должен быть обеспечен комплектом документации, включающим инструкции по эксплуатации (памятки, руководство пользователя, руководства администратора и т. п.), в том числе техническим паспортом на Товар. Комплектация документацией в виде копий не допускается.
	2. Не допускается поставка Товара, имеющего механические и иные виды повреждений и (или) условия хранения которого были нарушены.
	3. Товар должен быть укомплектован в соответствии с эксплуатационной документацией необходимыми приспособлениями и инструментом для осуществления безопасных регулировок, технического обслуживания и применения по назначению.
	4. Уборка и вывоз тары, упаковки и вспомогательных упаковочных средств (обвязочное средство, упаковочная лента, фиксатор, вкладыш и т.д.) производятся силами Поставщика или за его счет в течение 5 (пяти) рабочих дней с даты фактической поставки Товара. В случае оказания Поставщиком сопутствующих поставке Товара услуг в соответствии с требованиями настоящего Технического задания и Договора – в течение 5 (пяти) рабочих дней с даты окончания оказания сопутствующих услуг.
	5. Товар должен быть свободен от прав третьих лиц.
	6. Поставщик обязан оказать сопутствующие услуги в соответствии с требованиями Договора по месту поставки Товара в соответствии с пунктом 1.4 настоящего Технического задания. Оказание сопутствующих услуг должно осуществляться силами Поставщика или с привлечением третьих лиц за счет Поставщика.
	7. Расходы, связанные с оказанием сопутствующих услуг, а также возможные расходы по обеспечению гарантийных обязательств в рамках настоящего Технического задания и Договора, включены в цену каждой единицы Товара, подлежащей поставке.
	8. Оказание сопутствующих услуг должно осуществляться Поставщиком с соблюдением правил действующего внутреннего распорядка, контрольно-пропускного режима, техники безопасности, правил пожарной безопасности, внутренних положений и инструкций Получателя. Оказание сопутствующих поставке Товара услуг не должно препятствовать или создавать неудобства в работе или представлять угрозу для жизни человека.
	9. Поставщик должен представить Получателю список специалистов, привлеченных к оказанию сопутствующих поставке Товара услуг, с указанием необходимой информации по согласованию с Заказчиком. В случае привлечения к оказанию сопутствующих услуг иностранных граждан Поставщик обязан соблюдать правила привлечения и использования иностранной и иногородней рабочей силы в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации.
	10. В случае если производителем Товара осуществляется сертификация специалистов, то Поставщик обязан привлекать к оказанию сопутствующих поставке Товара услуг соответствующих сертифицированных специалистов.

# **ТРЕБОВАНИЯ К СОПУТСТВУЮЩИМ УСЛУГАМ**

* 1. Поставщик обязан выполнить все требования настоящего Технического задания и Приложения «Спецификация поставляемого Товара» к настоящему Техническому заданию по подготовительным, монтажным и пуско-наладочным работам.
	2. В состав подготовительных работ оборудования и средств вычислительной техники входят:
		+ распаковка оборудования и средств вычислительной техники;
		+ проверка наличия всех компонентов согласно Приложению «Спецификация поставляемого Товара» к настоящему Техническому заданию.
	3. В состав монтажных работ входят:
		+ сборка и монтаж оборудования и средств вычислительной техники (если требуется);
		+ расстановка оборудования и средств вычислительной техники из комплекта поставки на соответствующих рабочих местах.
	4. В состав пуско-наладочных работ оборудования и средств вычислительной техники входят:
		+ соединение компонентов оборудования и средств вычислительной техники из комплекта поставки между собой соединительными кабелями;
		+ подключение оборудования и средств вычислительной техники из комплекта поставки к имеющимся коммуникационным и силовым розеткам на объектах сетевыми и силовыми кабелями, входящими в комплект поставки;
		+ проверка прохождения сигналов связи между компонентами;
		+ включение оборудования и средств вычислительной техники, инициализация предустановленной операционной системы;
		+ первоначальная инициализация оборудования и средств вычислительной техники – основных рабочих параметров согласно инструкции производителя;
		+ проверка функционирования каждой единицы оборудования и средств вычислительной техники из комплекта поставки согласно базовым режимам эксплуатации, указанным в инструкции производителя.
	5. Поставщик обязан по окончании пуско-наладочных и монтажных работ провести инструктаж ответственных за эксплуатацию поставленного Товара лиц, назначенных Получателем.
	6. Монтажные работы осуществляются Поставщиком в соответствии с согласованной схемой размещения оборудования, которая согласовывается Сторонами в течение 10 (десяти) дней с момента поставки Товара.

# **ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП ПОСТАВКИ ТОВАРА**

* 1. Заказчик вправе в течение 3 (трех) рабочих дней с даты заключения Договора направить Поставщику письменное требование о предоставлении Заказчику в установленный в таком письменном требовании срок (такой срок не может быть менее 2 (двух) рабочих дней) до начала исполнения Поставщиком обязательств по поставке Товара по настоящему Техническому заданию и Договору для проведения экспертизы с точки зрения соответствия подлежащего поставке Товара требованиям настоящего Технического задания и Договора. Экспертиза партии товара проводится с привлечением экспертов, экспертной организации.
	2. По итогам проведения такой экспертизы Заказчик на основании полученного экспертного заключения вправе сделать один из следующих выводов:

- о несоответствии партии Товара условиям и требованиям настоящего Технического задания и Договора (при наличии в Товаре существенных недостатков) с распространением данного вывода на весь Товар, подлежащий поставке по настоящему Техническому заданию и Договору;

- о соответствии партии Товара условиям и требованиям настоящего Технического задания и Договора.

Сделанный Заказчиком по итогам проверки качества партии Товара вывод о соответствии качества партии Товара условиям и требованиям настоящего Технического задания и Договора не влечет автоматического признания качества всего поставляемого Товара, соответствующим условиям и требованиям настоящего Технического задания и Договора о качестве поставляемого Товара. После проведения экспертизы с привлечением экспертов полученные от Поставщика единицы Товара возвращаются Поставщику.

* 1. В случае, если Заказчик придет к выводу о несоответствии партии Товара условиям и требованиям настоящего Технического задания и Договора, Заказчик имеет право принять решение об одностороннем отказе от исполнения Договора в связи с существенным нарушением Поставщиком условий и требований настоящего Технического задания и Договора о качестве поставляемого Товара в соответствии с условиями Договора. Реализация Заказчиком права на односторонний отказ от исполнения Договора осуществляется им в порядке, установленном Договором и действующим законодательством Российской Федерации.

# **МОНТАЖНЫЕ И ПУСКО-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ**

* 1. По окончании подготовительного этапа и получения от Заказчика подтверждения о соответствии партии Товара условиям и требованиям настоящего Технического задания и Договора, Стороны составляют:

- схему расстановки оборудования;

- график работ;

- график пуско-наладочных работ.

* 1. В случае обнаружения в процессе монтажных и/или пуско-наладочных работ недостатков Товара и/или комплектующих, Поставщик своими силами и за свой счет осуществляет замену Товара и/или комплектующих. Срок замены Товара и/или комплектующих не может превышать 5 (пяти) дней с момента обнаружения недостатков.
	2. По окончании монтажных и пуско-наладочных работ Стороны подписывают Акт об окончании работ, который является документом, подтверждающим окончательную приемку Товара и комплектующих, а также основанием для оплаты поставленного Товара по Договору.
	3. Датой поставки Товара считается дата подписания Акта об окончании работ.

# **ОБЪЕМ И СРОКИ ГАРАНТИЙ КАЧЕСТВА**

* 1. Гарантийный срок на поставляемый Товар должен составлять не менее 5 (пяти) лет с даты поставки (если иное не указано в Приложении «Спецификация поставляемого Товара» к настоящему Техническому заданию). Если производителем Товара установлены стандартные гарантийные сроки, превышающие запрашиваемый гарантийный срок на Товар, то гарантийный срок на Товар устанавливается продолжительностью не менее срока, установленного производителем Товара.
	2. Поставщик обязан предоставить техническую поддержку на поставляемый Товар в течение гарантийного срока. Техническая поддержка предоставляется специалистами Поставщика без дополнительных расходов Заказчика.
	3. В случае если производитель Товара осуществляет сертификацию специалистов, то Поставщик обязан привлекать сертифицированных производителем Товара специалистов к выполнению работ по гарантийному обслуживанию средств вычислительной техники и оборудования.
	4. В гарантийный период Поставщик обязан обеспечить:

- первоначальную диагностику неисправностей и выезд специалиста к месту обнаружения неисправности до окончания следующего рабочего дня;

- гарантированное восстановление работоспособности Товара или его замены в течение 5 (пяти) рабочих дней с момента поступления уведомления Получателя о выявленных недостатках Товара. В случае необходимости замены Товара Поставщик обязан за свой счет предоставить Получателю эквивалентный Товар с аналогичными характеристиками или улучшенными техническими характеристиками, а также осуществлять монтаж и наладку Товара в случае, если это предусмотрено технической документацией на Товар, при этом представленный для замены Товар должен полностью обеспечить работоспособность и не изменять функциональные возможности систем Получателя;

- «горячую» линию технической поддержки Поставщика и производителя;

- техническую поддержку на поставляемые средства вычислительной техники и оборудование при условии соблюдения требований эксплуатации, предъявляемых производителем средств вычислительной техники и оборудования, с учетом уровня гарантийного облуживания, указанного в Приложении «Спецификация поставляемого Товара» к Техническому заданию;

- консультирование по вопросам поддержки поставленных средств вычислительной техники и оборудования в работоспособном состоянии;

- техническую поддержку поставляемого предустановленного программного обеспечения к поставляемым Поставщиком оборудованию и средствам вычислительной техники в соответствии с требованиями, установленными производителями программного обеспечения.

# **ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ ТОВАРА**

* 1. Соответствие Товара требованиям безопасности подлежит обязательному подтверждению в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации. Соответствие качества и безопасности Товара должно быть подтверждено следующими документами:
* сертификатом соответствия и/или декларацией о соответствии, действующими на территории Российской Федерации (в случае если в отношении данного товара установлено требование об обязательном подтверждении);
* сертификатом пожарной безопасности (при необходимости);
* сертификатом электромагнитной совместимости (при необходимости).
	1. Поставляемый Товар при обычных условиях его использования, хранения и транспортировки должен быть безопасен для жизни, здоровья человека, окружающей среды, а также не должен причинять вред имуществу Получателя.

Товар должен соответствовать экологическим требованиям к качеству и техническим характеристикам в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

8.3. Транспортирование и хранение Товара (в том числе узлов и деталей) должно осуществляться с учетом требований по безопасности, предусмотренных эксплуатационной документацией. В случае если для безопасности использования Товара, его хранения, транспортировки и утилизации необходимо соблюдать специальные правила, то в сопроводительной документации на Товар, на этикетке, маркировкой или иным способом они должны быть указаны.

# **ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛЬЗУЕМЫМ МАТЕРИАЛАМ И ОБОРУДОВАНИЮ**

* 1. Поставка Товара должна осуществляться в оригинальной заводской упаковке, обеспечивающей его сохранность при хранении, транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах. Упаковка товара должна быть прочной, целой, без посторонних запахов, а также должна предохранять Товар от порчи во время транспортировки, хранения, погрузочно-разгрузочных работах к месту эксплуатации без механических повреждений и следов воздействия влаги.
	2. Упаковка Товара должна соответствовать нормативной правовой документации на Товар, на конкретные виды (типы) тары и упаковки, а также соответствующим требованиям согласно нормативным правовым актам и стандартам.
	3. Каждая упаковка Товара должна содержать информационный лист с указанием реквизитов Договора, наименования Товара, количества упаковок, количества штук в упаковке, наименование страны происхождения Товара, наименование фирмы-изготовителя, наименование Поставщика, наименование грузополучателя и адрес поставки Товара.
	4. Информация о Товаре, в том числе маркировка на упаковке и на изделии, должна быть указана на русском языке или продублирована на русском языке.
	5. Маркировка Товара должна быть читаемой (четкой) и содержать:
* наименование Товара;
* фирменное наименование;
* наименование страны производителя;
* штриховой код Товара (при наличии);
* товарный знак производителя (при наличии);
* наименование фирмы -изготовителя;
* дату выпуска Товара;
* знак соответствия или знак обращения на рынке (для сертифицированной продукции).
	1. Маркировка упаковки должна строго соответствовать маркировке Товара. При этом маркировка упаковки должна быть осуществлена таким образом, чтобы можно было определить тип, наименование и принадлежность к конкретному товарному знаку и производителю Товара.
	2. Маркировка Товара должна соответствовать требованиям нормативных правовых и нормативных технических актов, предъявляемых к маркировке данной продукции.

Приложение 1

к Техническому заданию

## **Спецификация поставляемого Товара**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование Товара** | **Страна происхождения Товара** | **Ед. изм.** | **Кол-во** | **Цена за ед. без учета НДС, руб.** | **Сумма НДС, руб.** | **Сумма с учетом НДС, руб.** | **Технические и функциональные характеристики, размеры и пр.** |
| 1 | **Шасси высокой плотности тип 1** |  | компл. | 24 |  |  |  | **Шасси высокой плотности тип 1 и 12 серверов в составе каждого шасси (требования для каждого комплекта шасси):**многосерверное (блейд) шасси высокой плотности не более 10 юнитов высотой и не менее 12 серверов в составе на базе HTB-AL12000CTO **или эквивалент, соответствующий следующим требованиям:*** многосерверное шасси не более 10 юнитов высотой и не менее 12 серверов в составе
* монтаж в стандартный монтажный шкаф 19”;
* занимаемое пространство – не более 10U по высоте;
* в комплекте поставки все необходимые шнуры и компоненты для установки шасси в обычный монтажный шкаф 19”;
* в комплект поставки включены специальные временные ручки для подъема и установки шасси в монтажный шкаф, которые можно снять без использования инструментов;
* Возможность монтажа аппаратных компонент:
	+ Не менее 6 зон для установки вычислительных узлов или модулей хранения;
	+ Не менее 12 отсеков для установки вычислительных узлов половинной высоты и 6 вычислительных узлов полной высоты;
	+ Не менее 5 модулей хранения на каждое шасси. Суммарное количество дисков формата SFF, которое возможно установить в одно шасси с помощью одного или нескольких модулей хранения – не менее 200;
	+ шесть отсеков для установки коммутационных модулей по схеме 3+3 (коммутаторов ЛВС, коммутаторов сети хранения данных и другие);
	+ два специализированных отсека для установки модулей управления. Не допускается установка модулей управления в серверные отсеки общего назначения;
	+ Возможность одновременной установки в одно шасси 2-х и 4-х процессорных вычислительных узлов на базе процессоров Intel Xeon и модулей хранения;
	+ Возможность одновременной установки модулей коммутации с поддержкой протоколов передачи данных FCoE, Ethernet, FC и SAS в отказоустойчивом режиме;
	+ Поддержка коммутаторов с серверными портами не менее 25/50 Гбит/с и внешними портами не менее 100Гбит/с для подключения к сети ЦОД;
	+ Шасси укомплектовано однофазными блоками питания в количестве 6 штук, мощностью, 2650 Ватт каждый, с возможностью «горячей замены». Резервирование осуществляется по схеме N+N;
	+ Для прямого доступа к системе управления шасси есть порт для подключения монитора (разъем «display-port» или аналог) и USB порт для подключения клавиатуры и манипулятора;
	+ Шасси укомплектовано вентиляторами охлаждения в количестве 10 штук, с возможностью «горячей замены»; Резервирование осуществляется по схеме N+1;
	+ На передней панели шасси доступны диагностические уведомления о состоянии аппаратных компонент с цветной световой индикацией аппаратных сбоев;
	+ В комплекте не менее 6 кабелей питания С19-С20 до 16А длинной 2 метра;
	+ В комплекте не менее чем 2-а модуля управления, работающих в режиме резервирования 1+1;
	+ В комплекте установлен резервный модуль для соединения данного Шасси с другими Шасси с соответствующим кабелем.
* Оборудование, в составе программно-аппаратном комплекса, модульное состоит из нескольких шасси для установки вычислительных модулей и модулей хранения;
* Комплекс объединяет установленное в шасси оборудование в соответствующие пулы ресурсов: вычислительные, хранения, сетевые. По команде из системы управления определенные ресурсы выделяются для создания новой службы или, наоборот, освобождаются и возвращаются в общие пулы;
* В системе управления программно-аппаратного комплекса функции управления версиями микрокодов и драйверов вычислителей и модулей ввода/вывода;
* Все шасси масштабируемого программно-аппаратного комплекса подключаются к внешней сети через одну пару коммутационных модулей, для консолидации сетевых подключений, упрощения аппаратной конфигурации и системы управления в ЦОД;
* Сетевой трафик между вычислительными модулями коммутируются на встроенных модулях. Использование для коммутации трафика между вычислительными модулями внешних коммутаторов не допускается;
* Наличие выделенных портов на модулях коммутации (внутренних или внешних) для подключения дополнительных шасси. Для подключения шасси использование внешних портов для восходящего трафика не допускается. Подключение дополнительных шасси не накладывает ограничения на доступную вычислительным узлам этих шасси пропускную способность – суммарная скорость всех портов вычислительных узлов в шасси не больше суммарной пропускной способности портов, по которым шасси подключаются к модулям коммутации;
* Поддержка подключения к одной паре коммутационных модулей 32 вычислительных узлов на скорости не менее 2 x 20 Гбит/с или 60 вычислительных узлов на скорости 2 x 10 Гбит/с (по внутренним и внешним портам). Узлы могут быть установлены в одно или несколько шасси;
* Поддержка загрузки вычислительных узлов из общего банка загрузочных образов ОС, в случае установки такого менеджера образов;
* В комплекте поставляется набор ПО управления и мониторинга, обеспечивающие следующие возможности:
	+ Система управления интегрирована в одно или несколько шасси. Установка внешних по отношению к комплексу систем управления не допускается;
	+ Доступ к единому пользовательскому интерфейсу управления комплексом (в т.ч. Вычислительными узлами, сетевыми коммутаторами, коммутаторами систем хранения, блоками питания, и пр.) осуществляется через веб-браузер;
	+ Графический интерфейс системы управления основан на языке разметки HTML5, зависимости от сторонних и устаревших дополнений (Java, Flash и т.д.) не допускаются;
	+ Поддержка технологии автоматического распознавания вычислительных, сетевых, модулей хранения, установленных в шасси или в нескольких шасси.
	+ Возможность управления не менее 21 шасси в составе одного комплекса через выделенную сеть управления, объединяющую все шасси.
	+ Сеть управления физически отделена от продуктивной сети, для создания связи между шасси не используются внешние коммутаторы или коммутационные модули комплекса;
	+ Возможность создания шаблонов конфигураций оборудования для быстрой настройки вычислительных узлов, модулей хранения и сетевых модулей;
	+ Настройки вычислительных узлов содержит следующие изменяемые параметры: настройки BIOS, версия микрокода, последовательность загрузки, настройка RAID-контроллера, характеристики и способ подключения томов с внешней СХД, сетевые настройки портов сетей SAN и LAN;
	+ Возможность сбора инвентарной информации по всем компонентам, включая серийные номера оборудования;
	+ Поддерживается передача телеметрии в службу технической поддержки производителя, возможность автоматического заведения заявок в случае обнаружения неисправностей;
	+ Система управления имеет полное резервирование всех основных аппаратных компонентов;
	+ При необходимости лицензирования программных средств управления, шасси комплектуется всеми необходимыми лицензиями, для управления максимально возможным количеством установленных в него компонентов (вычислительных модулей, коммутаторов и пр.);
	+ Выход из строя системы управления комплекса не приводит к простою в работе установленного в него оборудования;
	+ Возможность удаленного управления любым установленным в комплексе оборудованием, в том числе монтирование образов CD/DVD-дисков и использование удаленной графической консоли. Если перечисленный функционал лицензируется отдельно, то лицензии должны быть включены в состав (по количеству имеющихся отсеков для узлов в закупаемой конфигурации комплекса);
	+ Мониторинг производительности установленных в комплекс вычислительных узлов;
	+ Мониторинг энергопотребления и тепловыделения модулей на аппаратном уровне со сбором статистических данных;
	+ Доступ к системе управления осуществляется по выделенному порту на скорости не менее 10 Гбит/с. Использование портов на модулях коммутации основной сети недопустимо;
	+ Поддержка создания логических томов согласно настройкам, в шаблоне на внутренних (Direct Attached Storage – DAS) и внешних (Software Defined Storage – SDS и Storage Area Networks – SAN) хранилищах;
	+ Поддержка внешних коммутаторов сети SAN;
	+ Поддержка загрузки по сети (Boot-from-SAN) для вычислительных узлов по протоколам Fibre Channel, FCoE и iSCSI;
	+ Интеграция с платформами виртуализации: VMware vCenter и с Microsoft System Center;
	+ Поддержка интеграции с решениями с открытым исходным кодом для автоматизации и разработки;
	+ В комплекте поставляется набор ПО системы виртуализации:
	+ Число лицензий достаточное для запуска у управления неограниченного числа ВМ на программном аппаратном комплексе;
	+ Поддержка серверной архитектуры x86 и IBM Power, OpenPower;
	+ Поддержка одновременной работы виртуальных машин и контейнеров (не менее поддержки Docker) на одном хосте;
	+ Наличие встроенного механизма высокой доступности (High availability) в пределах одной серверной архитектуры;
	+ Поддержка онлайн миграции виртуальных машин между разными серверами и разными хранилищами, в том числе одновременно, в пределах одной серверной архитектур;
	+ Возможность создание и восстановления виртуальной машины из снепшота;
	+ Возможность приоритизации вычислительных ресурсов для виртуальных машин и контейнеров;
	+ Поддержка подключение к дисковой подсистеме по стандартным протоколам iSCSI, FC SAN и NFS;
	+ Наличие распределённого виртуального коммутатора;
	+ Поддержка VXLAN;
	+ Поддержка технологии мгновенных клонов;
	+ Развертывание виртуальных машин и докеров из Золотого образа;
	+ Сервер управления размещается на одной виртуальной машине внутри комплекса;
	+ Возможность горячего резервирования сервера управления;
	+ Поддержка миграция виртуальных машин между кластерами;
	+ Встроенный сервис мониторинга виртуальной инфраструктуры;
	+ Разграничение прав, с предоставлением упрощенного интерфейса;
	+ Наличие возможности централизованного управления библиотекой шаблонов, образов ISO дисков;
	+ Наличие возможности доступа к гостевой операционной системе через управляющий интерфейс;
	+ Использование гостевых ОС: Windows Server(2008, 2012, 2016) и Linux (CentOS, Debian, Ubuntu, RedHat, SuSe, ALTLinux);
	+ Доступ к серверу управления через тонкий клиент (Web браузер) отсутствие требований по установке JAVA плагинов или приложений
	1. Детальные требования к модулям коммутации в составе шасси:
* Модуль коммутации содержит внутренние порты, работающие в режиме 10 и 20 Гбит/с в количестве, достаточном для подключения всех вычислительных узлов, установленных в комплексе, порты в достаточном количестве для подключения до 4 дополнительных Шасси, а также шесть внешних 40Гбит/с портов для подключения к коммутационному оборудованию ЦОД с возможностью конфигурирования каждого из них, как 1x40Гбит/с и 4х10Гбит/с Ethernet, или 4х8Гбит/с FC. Режим работы порта определяться установленным в него приемо-передатчиком (трансивером) и настройками системы управления и не жестко определяемый;
* Модуль коммутации имеет два выделенных порта со скоростью передачи данных 40 Гбит/с каждый для соединения модулей, установленных в соседние слоты, для отказоустойчивости и стэкирования;
* Модули коммутации поддерживают сетевой протокол Multi-module link aggregation (MLAG) для балансировки нагрузки и повышения надежности сети на случай выхода одного из модулей коммутации из строя;
* Модуль коммутации поддерживает протоколы Fibre Channel over Ethernet/CEE и Accelerated iSCSI;
* Модуль коммутации выполнен в виде модуля-лезвия предназначенного для установки в шасси комплекса;
* Каждый нисходящий интерфейс 20 Гбит/с модуля коммутации (сторона вычислительных узлов) поддерживает технологию создания виртуальных сетевых адаптеров vNIC и vHBA с возможностью выбора минимальной гарантированной и максимальной допустимой скоростей передачи данных для vNIC от 200 Мб/с до 20 Гбит/с шагом 200 Мбит/с или мельче при соединении с 2-портовым конвергентным сетевым адаптером. Каждый vNIC и vHBA распознаётся операционной системой сервера как отдельный физический сетевой адаптер;
* Каждый нисходящий интерфейс 20 Гбит/с модуля коммутации поддерживает создание четырех физических функций – четырех vNIC или трех vNIC и одного vHBA;
* Поддержка технологии VLAN Tagging, Pass-Thru и Link Aggregation на всех внешних восходящих портах;
* Модуль коммутации поддерживает коммутацию трафика между своими внутренними портами;
* В комплекте 4 приемопередатчика SFP+ 10Gbit SR для подключения в логически вышестоящую сетевую инфраструктуру.

**Серверные модули 12шт в составе каждого комплекта шасси:**Детальные требования к серверным модулям в составе шасси (к каждой единице):* Поддержка двух процессоров Intel Cascade Lake без ограничений по количеству ядер (до 28 ядер на 1 процессор) и термопакету (до 205 Вт на 1 процессор);
* Поддержка установки до 24 модулей памяти без ограничений;
* Поддержка установки моделей памяти DRAM емкостью до 128 ГБ;
* Поддержка установки модулей памяти NVDIMM емкостью 16 ГБ;
* Поддержка установки сетевых адаптеров LAN, со следующими скоростями передачи данных: 10Гбит/с, 20 Гбит/с, 25 Гбит/с, 50 Гбит/с;
* Поддержка установки сетевых адаптеров SAN, со следующими скоростями передачи данных – 16Гбит/с, 32 Гбит/с;
* Поддержка установки RAID-контроллеров для подключения дисков из модулей хранения со скоростью передачи данных 12Гбит/с SAS;
* Есть возможность настройки вычислительных модулей через систему управления.

Процессоры:* В комплекте вычислительного узла 2 процессора со следующими характеристиками:
	+ Количество ядер 18;
	+ Количество потоков 36;
	+ Базовая частота ядра 2,6 ГГц;
	+ Частота ядра с учетом технологии повышения производительности 3,9 ГГц;
	+ Объем кэша 24,75 МБ

Оперативная память:* В комплекте вычислительного узла должно быть 12 модулей памяти со следующими характеристиками:
	+ Объем модуля 32ГБ;
	+ Технология DDR4 с максимальной частотой 2933 МГц;
	+ Поддержка технологии обнаружения и коррекции мульти-битных ошибок.
* Дисковая подсистема:
	+ В вычислительном узле установлен Дисковый котроллер 1 со следующими характеристиками:
	+ Количество поддерживаемых дисков SAS – до 238;
	+ Стандарт интерфейса SAS 12G;
	+ Поддержка уровней RAID 0, 1, 5, 6, 10
	+ Поддерживает 2 режима BIOS: legacy и UEFI;
	+ Поддерживает 2 режима работы: HBA и RAID.
* В комплекте вычислительного узла установлено 2 твердотельных накопителя со следующими характеристиками каждый:
	+ Объем накопителя 480ГБ;
	+ DWPD не менее 3.0
	+ Интерфейс накопителя SATA 6G;

•В конфигурации должен быть сетевой адаптер: * + 2x портовый конвергентный сетевой адаптер;
	+ Поддержка передачи данных на скорости 10 или 20Гб/с;
	+ Поддержка следующих технологий:
		- совмещения Ethernet и FCoE на одном соединении;
		- разделения полосы пропускания на 4x vNIC и vHBA на порт от 100Мб/с до 20Гб/с с инкрементом 10Мб/с;
		- полной аппаратной разгрузки FCoE;
		- разгрузки туннелей для протоколов VXLAN и NVGRE;
		- Preboot eXecution Environment (PXE);
		- SR-IOV (Windows, Linux, VMware);
		- Jumbo Frames.

Расширенная гарантия и гарантийная поддержка производителя на все решение в составе не менее чем на 60 месяцев. |
| 2 | **Шасси высокой плотности тип 2** |  | компл. | 8 |  |  |  | **Шасси высокой плотности тип 2 и 12 серверов в составе каждого шасси (требования для каждого комплекта шасси):**многосерверное (блейд) шасси высокой плотности не более 10 юнитов высотой и не менее 12 серверов в составе на базе HTB-AL12000CTO**или эквивалент, соответствующий следующим требованиям:*** многосерверное шасси не более 10 юнитов высотой и не менее 12 серверов в составе
* монтаж в стандартный монтажный шкаф 19”;
* занимаемое пространство – не более 10U по высоте;
* в комплекте поставки все необходимые шнуры и компоненты для установки шасси в обычный монтажный шкаф 19”;
* в комплект поставки включены специальные временные ручки для подъема и установки шасси в монтажный шкаф, которые можно снять без использования инструментов;
* Возможность монтажа аппаратных компонент:
	+ Не менее 6 зон для установки вычислительных узлов или модулей хранения;
	+ Не менее 12 отсеков для установки вычислительных узлов половинной высоты и 6 вычислительных узлов полной высоты;
	+ Не менее 5 модулей хранения на каждое шасси. Суммарное количество дисков формата SFF, которое возможно установить в одно шасси с помощью одного или нескольких модулей хранения – не менее 200;
	+ шесть отсеков для установки коммутационных модулей по схеме 3+3 (коммутаторов ЛВС, коммутаторов сети хранения данных и другие);
	+ два специализированных отсека для установки модулей управления. Не допускается установка модулей управления в серверные отсеки общего назначения;
	+ Возможность одновременной установки в одно шасси 2-х и 4-х процессорных вычислительных узлов на базе процессоров Intel Xeon и модулей хранения;
	+ Возможность одновременной установки модулей коммутации с поддержкой протоколов передачи данных FCoE, Ethernet, FC и SAS в отказоустойчивом режиме;
	+ Поддержка коммутаторов с серверными портами не менее 25/50 Гбит/с и внешними портами не менее 100Гбит/с для подключения к сети ЦОД;
	+ Шасси укомплектовано однофазными блоками питания в количестве 6 штук, мощностью, 2650 Ватт каждый, с возможностью «горячей замены». Резервирование осуществляется по схеме N+N;
	+ Для прямого доступа к системе управления шасси есть порт для подключения монитора (разъем «display-port» или аналог) и USB порт для подключения клавиатуры и манипулятора;
	+ Шасси укомплектовано вентиляторами охлаждения в количестве 10 штук, с возможностью «горячей замены»; Резервирование осуществляется по схеме N+1;
	+ На передней панели шасси доступны диагностические уведомления о состоянии аппаратных компонент с цветной световой индикацией аппаратных сбоев;
	+ В комплекте не менее 6 кабелей питания С19-С20 до 16А длинной 2 метра;
	+ В комплекте не менее чем 2-а модуля управления, работающих в режиме резервирования 1+1;
	+ В комплекте установлен резервный модуль для соединения данного Шасси с другими Шасси с соответствующим кабелем.
* Оборудование, в составе программно-аппаратном комплекса, модульное состоит из нескольких шасси для установки вычислительных модулей и модулей хранения;
* Комплекс объединяет установленное в шасси оборудование в соответствующие пулы ресурсов: вычислительные, хранения, сетевые. По команде из системы управления определенные ресурсы выделяются для создания новой службы или, наоборот, освобождаются и возвращаются в общие пулы;
* В системе управления программно-аппаратного комплекса функции управления версиями микрокодов и драйверов вычислителей и модулей ввода/вывода;
* Все шасси масштабируемого программно-аппаратного комплекса подключаются к внешней сети через одну пару коммутационных модулей, для консолидации сетевых подключений, упрощения аппаратной конфигурации и системы управления в ЦОД;
* Сетевой трафик между вычислительными модулями коммутируются на встроенных модулях. Использование для коммутации трафика между вычислительными модулями внешних коммутаторов не допускается;
* Наличие выделенных портов на модулях коммутации (внутренних или внешних) для подключения дополнительных шасси. Для подключения шасси использование внешних портов для восходящего трафика не допускается. Подключение дополнительных шасси не накладывает ограничения на доступную вычислительным узлам этих шасси пропускную способность – суммарная скорость всех портов вычислительных узлов в шасси не больше суммарной пропускной способности портов, по которым шасси подключаются к модулям коммутации;
* Поддержка подключения к одной паре коммутационных модулей 32 вычислительных узлов на скорости не менее 2 x 20 Гбит/с или 60 вычислительных узлов на скорости 2 x 10 Гбит/с (по внутренним и внешним портам). Узлы могут быть установлены в одно или несколько шасси;
* Поддержка загрузки вычислительных узлов из общего банка загрузочных образов ОС, в случае установки такого менеджера образов;
* В комплекте поставляется набор ПО управления и мониторинга, обеспечивающие следующие возможности:
	+ Система управления интегрирована в одно или несколько шасси. Установка внешних по отношению к комплексу систем управления не допускается;
	+ Доступ к единому пользовательскому интерфейсу управления комплексом (в т.ч. Вычислительными узлами, сетевыми коммутаторами, коммутаторами систем хранения, блоками питания, и пр.) осуществляется через веб-браузер;
	+ Графический интерфейс системы управления основан на языке разметки HTML5, зависимости от сторонних и устаревших дополнений (Java, Flash и т.д.) не допускаются;
	+ Поддержка технологии автоматического распознавания вычислительных, сетевых, модулей хранения, установленных в шасси или в нескольких шасси.
	+ Возможность управления не менее 21 шасси в составе одного комплекса через выделенную сеть управления, объединяющую все шасси.
	+ Сеть управления физически отделена от продуктивной сети, для создания связи между шасси не используются внешние коммутаторы или коммутационные модули комплекса;
	+ Возможность создания шаблонов конфигураций оборудования для быстрой настройки вычислительных узлов, модулей хранения и сетевых модулей;
	+ Настройки вычислительных узлов содержит следующие изменяемые параметры: настройки BIOS, версия микрокода, последовательность загрузки, настройка RAID-контроллера, характеристики и способ подключения томов с внешней СХД, сетевые настройки портов сетей SAN и LAN;
	+ Возможность сбора инвентарной информации по всем компонентам, включая серийные номера оборудования;
	+ Поддерживается передача телеметрии в службу технической поддержки производителя, возможность автоматического заведения заявок в случае обнаружения неисправностей;
	+ Система управления имеет полное резервирование всех основных аппаратных компонентов;
	+ При необходимости лицензирования программных средств управления, шасси комплектуется всеми необходимыми лицензиями, для управления максимально возможным количеством установленных в него компонентов (вычислительных модулей, коммутаторов и пр.);
	+ Выход из строя системы управления комплекса не приводит к простою в работе установленного в него оборудования;
	+ Возможность удаленного управления любым установленным в комплексе оборудованием, в том числе монтирование образов CD/DVD-дисков и использование удаленной графической консоли. Если перечисленный функционал лицензируется отдельно, то лицензии должны быть включены в состав (по количеству имеющихся отсеков для узлов в закупаемой конфигурации комплекса);
	+ Мониторинг производительности установленных в комплекс вычислительных узлов;
	+ Мониторинг энергопотребления и тепловыделения модулей на аппаратном уровне со сбором статистических данных;
	+ Доступ к системе управления осуществляется по выделенному порту на скорости не менее 10 Гбит/с. Использование портов на модулях коммутации основной сети недопустимо;
	+ Поддержка создания логических томов согласно настройкам, в шаблоне на внутренних (Direct Attached Storage – DAS) и внешних (Software Defined Storage – SDS и Storage Area Networks – SAN) хранилищах;
	+ Поддержка внешних коммутаторов сети SAN;
	+ Поддержка загрузки по сети (Boot-from-SAN) для вычислительных узлов по протоколам Fibre Channel, FCoE и iSCSI;
	+ Интеграция с платформами виртуализации: VMware vCenter и с Microsoft System Center;
	+ Поддержка интеграции с решениями с открытым исходным кодом для автоматизации и разработки.
	+ В комплекте поставляется набор ПО системы виртуализации:
	+ Число лицензий достаточное для запуска у управления неограниченного числа ВМ на программном аппаратном комплексе;
	+ Поддержка серверной архитектуры x86 и IBM Power, OpenPower;
	+ Поддержка одновременной работы виртуальных машин и контейнеров (не менее поддержки Docker) на одном хосте;
	+ Наличие встроенного механизма высокой доступности (High availability) в пределах одной серверной архитектуры;
	+ Поддержка онлайн миграции виртуальных машин между разными серверами и разными хранилищами, в том числе одновременно, в пределах одной серверной архитектур;
	+ Возможность создание и восстановления виртуальной машины из снепшота;
	+ Возможность приоритизации вычислительных ресурсов для виртуальных машин и контейнеров;
	+ Поддержка подключение к дисковой подсистеме по стандартным протоколам iSCSI, FC SAN и NFS;
	+ Наличие распределённого виртуального коммутатора;
	+ Поддержка VXLAN;
	+ Поддержка технологии мгновенных клонов;
	+ Развертывание виртуальных машин и докеров из Золотого образа;
	+ Сервер управления размещается на одной виртуальной машине внутри комплекса;
	+ Возможность горячего резервирования сервера управления;
	+ Поддержка миграция виртуальных машин между кластерами;
	+ Встроенный сервис мониторинга виртуальной инфраструктуры;
	+ Разграничение прав, с предоставлением упрощенного интерфейса;
	+ Наличие возможности централизованного управления библиотекой шаблонов, образов ISO дисков;
	+ Наличие возможности доступа к гостевой операционной системе через управляющий интерфейс;
	+ Использование гостевых ОС: Windows Server(2008, 2012, 2016) и Linux (CentOS, Debian, Ubuntu, RedHat, SuSe, ALTLinux);
	+ Доступ к серверу управления через тонкий клиент (Web браузер) отсутствие требований по установке JAVA плагинов или приложений
	1. Детальные требования к модулям коммутации в составе шасси:
* Модуль коммутации содержит внутренние порты, работающие в режиме 10 и 20 Гбит/с в количестве, достаточном для подключения всех вычислительных узлов, установленных в комплексе, порты в достаточном количестве для подключения до 4 дополнительных Шасси, а также шесть внешних 40Гбит/с портов для подключения к коммутационному оборудованию ЦОД с возможностью конфигурирования каждого из них, как 1x40Гбит/с и 4х10Гбит/с Ethernet, или 4х8Гбит/с FC. Режим работы порта определяться установленным в него приемо-передатчиком (трансивером) и настройками системы управления и не жестко определяемый;
* Модуль коммутации имеет два выделенных порта со скоростью передачи данных 40 Гбит/с каждый для соединения модулей, установленных в соседние слоты, для отказоустойчивости и стэкирования;
* Модули коммутации поддерживают сетевой протокол Multi-module link aggregation (MLAG) для балансировки нагрузки и повышения надежности сети на случай выхода одного из модулей коммутации из строя;
* Модуль коммутации поддерживает протоколы Fibre Channel over Ethernet/CEE и Accelerated iSCSI;
* Модуль коммутации выполнен в виде модуля-лезвия предназначенного для установки в шасси комплекса;
* Каждый нисходящий интерфейс 20 Гбит/с модуля коммутации (сторона вычислительных узлов) поддерживает технологию создания виртуальных сетевых адаптеров vNIC и vHBA с возможностью выбора минимальной гарантированной и максимальной допустимой скоростей передачи данных для vNIC от 200 Мб/с до 20 Гбит/с шагом 200 Мбит/с или мельче при соединении с 2-портовым конвергентным сетевым адаптером. Каждый vNIC и vHBA распознаётся операционной системой сервера как отдельный физический сетевой адаптер;
* Каждый нисходящий интерфейс 20 Гбит/с модуля коммутации поддерживает создание четырех физических функций – четырех vNIC или трех vNIC и одного vHBA;
* Поддержка технологии VLAN Tagging, Pass-Thru и Link Aggregation на всех внешних восходящих портах;
* Модуль коммутации поддерживает коммутацию трафика между своими внутренними портами;
* В комплекте 4 приемопередатчика SFP+ 10Gbit SR для подключения в логически вышестоящую сетевую инфраструктуру.

**Серверные модули 12шт в составе каждого комплекта шасси:**Детальные требования к серверным модулям в составе шасси (к каждой единице):* Поддержка двух процессоров Intel Cascade Lake без ограничений по количеству ядер (до 28 ядер на 1 процессор) и термопакету (до 205 Вт на 1 процессор);
* Поддержка установки до 24 модулей памяти без ограничений;
* Поддержка установки моделей памяти DRAM емкостью до 128 ГБ;
* Поддержка установки модулей памяти NVDIMM емкостью 16 ГБ;
* Поддержка установки сетевых адаптеров LAN, со следующими скоростями передачи данных: 10Гбит/с, 20 Гбит/с, 25 Гбит/с, 50 Гбит/с;
* Поддержка установки сетевых адаптеров SAN, со следующими скоростями передачи данных – 16Гбит/с, 32 Гбит/с;
* Поддержка установки RAID-контроллеров для подключения дисков из модулей хранения со скоростью передачи данных 12Гбит/с SAS;
* Есть возможность настройки вычислительных модулей через систему управления.

Процессоры:* В комплекте вычислительного узла 2 процессора со следующими характеристиками:
	+ Количество ядер 18;
	+ Количество потоков 36;
	+ Базовая частота ядра 2,6 ГГц;
	+ Частота ядра с учетом технологии повышения производительности 3,9 ГГц;
	+ Объем кэша 24,75 МБ

Оперативная память:* В комплекте вычислительного узла должно быть 12 модулей памяти со следующими характеристиками:
	+ Объем модуля 32ГБ;
	+ Технология DDR4 с максимальной частотой 2933 МГц;
	+ Поддержка технологии обнаружения и коррекции мульти-битных ошибок.
* Дисковая подсистема:
	+ В вычислительном узле установлен Дисковый котроллер 1 со следующими характеристиками:
	+ Количество поддерживаемых дисков SAS – до 238;
	+ Стандарт интерфейса SAS 12G;
	+ Поддержка уровней RAID 0, 1, 5, 6, 10
	+ Поддерживает 2 режима BIOS: legacy и UEFI;
	+ Поддерживает 2 режима работы: HBA и RAID.
* В комплекте вычислительного узла установлено 2 твердотельных накопителя со следующими характеристиками каждый:
	+ Объем накопителя 480ГБ;
	+ DWPD не менее 3.0
	+ Интерфейс накопителя SATA 6G;

•В конфигурации должен быть сетевой адаптер: * + 2x портовый конвергентный сетевой адаптер;
	+ Поддержка передачи данных на скорости 10 или 20Гб/с;
	+ Поддержка следующих технологий:
		- совмещения Ethernet и FCoE на одном соединении;
		- разделения полосы пропускания на 4x vNIC и vHBA на порт от 100Мб/с до 20Гб/с с инкрементом 10Мб/с;
		- полной аппаратной разгрузки FCoE;
		- разгрузки туннелей для протоколов VXLAN и NVGRE;
		- Preboot eXecution Environment (PXE);
		- SR-IOV (Windows, Linux, VMware);
		- Jumbo Frames.

Расширенная гарантия и гарантийная поддержка производителя на все решение в составе не менее чем на 60 месяцев. |
| 3 | **Шасси высокой плотности на базе GPU тип 3** |  | компл. | 50 |  |  |  | **Шасси высокой плотности на базе GPU тип 3 (требования для каждого комплекта шасси):**На базе решения HTB-Srv270dCTO**или эквивалент, соответствующий следующим требованиям:****Шасси:**Для установки в телекоммуникационную стойку или шкаф 19” Занимаемое пространство - четыре стандартных юнита не более 4U Поддержка установки в стойки и шкафы глубиной не менее 1000 мм**Процессор**:Возможность установки двух процессоровДва установленных процессоровКоличество ядер на процессор - не менее 18Номинальная частота ядра процессора – не менее 2,6 ГГцМаксимальная частота ядра процессора - не менее 3,9 ГГцОбъем кэш-памяти L3 процессора – не менее 24 Мб**ОЗУ:**Возможность установки не менее 24 модулей оперативной памяти DIMM.Наличие не менее 256 Гбайт Тип модулей оперативной памяти – DDR4 не менее 2933 МГц RDIMMПоддержка следующих технологий защиты памяти:- усовершенствованная коррекция ошибок Advanced ECC с защитой от многобитовых ошибок - замена ранков памяти без остановки работы сервера - зеркалирование памяти  - адаптивная двойная коррекция ошибок ADDDC, не требующая перевода сервера в режим "lockstep"- изоляция влияния сбоев в одном из каналов памяти на производительность других каналов памяти**Накопители**:Поддержка накопителей типа:- жесткие диски в форм-факторе SFF 2,5" с интерфейсом SATA не менее 6 Гбит/с со скоростью вращения шпинделя не менее 7200 об/мин, с интерфейсом SAS 12 Гбит/с со скоростью вращения шпинделя не менее 10000 об/мин, с интерфейсом SAS 12 Гбит/с со скоростью вращения шпинделя не менее 15000 об/мин- твердотельные накопители SSD в форм-факторе SFF 2,5" с интерфейсами SATA не менее 6 Гбит/с, SAS не менее 12 Гбит/с, NVMe (PCIe x4)- твердотельные накопители SSD в форм-факторе PCI-адаптера половинной высоты и половинной длины с интерфейсом NVMe PCIe x8 и PCIe x48 отсеков для установки накопителей форм-фактора SFF 2,5" спереди корпуса с поддержкой установки:- 8 накопителей с интерфейсом SATA не менее 6 Гбит/с или SAS не менее 12 Гбит/сУстановленные накопители:- Твердотельный накопитель форм-фактора SFF 2,5" с интерфейсом SATA 6 Гбит/с объемом не менее 960 гигабайт, DWPD не менее 3.0 – не менее 2 шт.Поддержка горячей замены и установки накопителей всех типов в форм-факторе SFF 2,5"Наличие на салазках накопителей информации индикации о состоянии диска, включенности его в RAID-группу, повышенной вероятности отказа (превентивный анализ)Наличие на салазках накопителей информации индикации, предупреждающей об опасности потери данных при извлечении диска из сервера, и позволяющей избежать потери данных и остановки работы сервера из-за извлечения неверного дискаМикрокод накопителей имеет цифровую подпись, гарантирующую его целостность и отсутствие в нем несанкционированных изменений**Контроллер для накопителей (RAID-контроллер):**Встроенный контроллер для подключения накопителей по интерфейсу SATA, в т.ч. двух накопителей стандарта M.2Контроллер жестких дисков SAS не менее 12 Гбит/с:- поддерживает работу в гибридном режиме, в котором часть дисков подключена в режиме RAID, а другая часть дисков - в режиме HBA- подключается к серверу по протоколу PCIe 3.0- поддерживает работу по протоколу SAS не менее 12 Гб/с- поддерживает уровни RAID 0, 1, 1+0, 5, 50, 6, 60, 1 Advanced Data Mirroring (ADM, тройное заркало) /10 Advanced Data Mirroring (RAID0 между дисками в ADM)- не занимает стандартный слот PCIe- имеет 2 ГБ кэш-памяти с защитой от потери данных при пропадании питания**Сетевые интерфейсы:**Сервер поддерживает установку следующих типов сетевых карт: - адаптер не менее 1 Гбит/с с 4 портами - адаптер не менее 10 Гбит/с с 2 портами - адаптер не менее 10 Гбит/с 10GBaseT с 4 портами - адаптре 4x25 Гбит/с Ethernet - адаптер не менее 10/25 Гбит/с с 2 портами Сервер поддерживает установку следующих типов карт Infiniband:- адаптер не менее 40 Гбит/с с двумя портами - адаптер не менее 100 Гбит/с с одним или двумя портами - адаптер не менее 100 Гбит/с "Omni path"В сервер установлены следующие сетевые адаптеры:- один двухпортовый адаптер не менее 10Гб/с Ethernet с интерфейсами SFP+ и двумя установленными трансиверами типа не менее 10 Гб/с SR LC- один двухпортовый адаптер не менее 16 Гб/с Fibre Channel с интерфейсами SFP+ и двумя установленными трансиверами типа 16 Гб/с SR LC**Поддерживаемые ускорители GPU:**Поддержка установки ускорителей NVIDIA и AMD:- до 8 NVIDIA Tesla P40- до 8 NVIDIA Tesla V100- до 8 NVIDIA Tesla T4- до 8 AMD Radeon Instinct MI25- до 8 AMD Radeon Instinct MI25 Graphics Accelerator- до 8 NEC Vector Engine Accelerator ModuleУстановленные ускорители:- восемь карт NVIDIA Tesla T4**Слоты расширения PCIe:**В конфигурации сервера имеются слоты PCIe:Слот форм-фактора mezzanine для установки сетевого адаптера – 1шт.Слот для установки RAID-контроллера – 1шт.**Поддерживаемые операционные системы и платформы виртуализации:**Microsoft Windows Server Red Hat Enterprise Linux (RHEL) SUSE Linux Enterprise Server (SLES) Ubuntu LinuxCentOSLinux OS**Сертификации и поддерживаемые стандарты:**ACPI 6.1 CompliantPCIe 3.0 CompliantPXE SupportWOL SupportUSB 3.0 SupportUSB 2.0 SupportEnergy StarASHRAE A3UEFI (Unified Extensible Firmware Interface ForumSMBIOSRedfish APIIPMI 2.0SNMP v3TLS 1.2DMTF Systems Management ArchitectureActive Directory v1.0**Безопасность**:Поддержка технологий "UEFI Secure Boot" и "Secure Start supportНаличие механизма проверки микрокодов при каждой загрузке на возможную компрометацию или подменуПоддержка стандартов шифрования Advanced Encryption Standard (AES) и Triple Data Encryption Standard (3DES) при работе через браузерНаличие цифровых подписей компонент сервера, : модулей памяти, носителей информации, сетевых адаптеров, RAID-контроллеровВозможность установки доверенных версий микрокодов из защищенного внутреннего хранилища сервера в случае обнаружения компрометации микрокодовВозможность возврата к проверенной версии микрокодов при необходимостиГарантированное удаление данных из защищенного хранилища при необходимостиВозможность настройки в соответствии со стандартом PCI DSS**Опции для настройки сервера:**Наличие преднастроенных профилей нагрузок системы для быстрой оптимизации производительности под выбранную задачу**Подготовка к работе:**Возможность подготовки сервера к работе посредством RESTful API для быстрого введения в эксплуатацию большого количества серверов. Возможность управления одним или несколькими серверами с помощью программ для интерпретируемых языков программирования (скриптов) под Microsoft Windows и Linux Scripting Tool (STK). В Microsoft Windows возможно использование Windows PowerShell в качестве языка программирования**Обеспечение безопасности интегрированного программного обеспечения:**Наличие аппаратного средства проверки целостности и отсутствия компрометации микрокодов для исключения загрузки сервера с микрокода, инфицированными вредоносным кодом, способным повредить хранимые на сервера данные или передает их злоумышленнику. Наличие защищенного хранилища для проверенных версий микрокодов и драйверов с возможностью их автоматической или ручной установки при обнаружении компрометации текущих микрокодов. Возможность возврата в случае компрометации к микрокодам, установленным на заводе при выпуске сервера**Интегрированная система управления сервером:**1. Встроенная система удаленного управления поддерживает работу через HTTPS и SSH и предоставляет следующие возможности: - удаленная графическая консоль сервера, не зависимая от ОС; - виртуальные кнопки управления питанием сервера (включение/выключение/перезагрузка); - загрузка с подключенного удаленно образа ОС (USB/CD/DVD);- установка и обновления микрокодов, драйверов и программного обеспечения с удаленной рабочей станции посредством монтирования образов, приводов и папок этой рабочей станции в сервер, как локальных;- ведение журнала энергопотребления с предоставлением информации в графическом виде;- поддержка работы нескольких пользователей одновременно;- поддержка настройки аутентификации пользователей через службу каталогов (LDAP/AD).2. Наличие выделенного порта для доступа к встроенной системе удаленного управления сервера.3. Наличие встроенного хранилища информации, которое может быть использовано для содержания микрокодов, драйверов и программного обеспечения. Хранилище может быть использовано для возврата к проверенным версиям микрокодов при необходимости.3. Съем информации о состоянии компонент сервера (процессоров, памяти, адаптеров, RAID-контроллеров, носителей информации) безагентно, то есть не требует установки служб в операционную систему.4. Для упрощения диагностики сбоев аппаратных компонент, система управления поддерживает мониторинг компонент, а также ведет журнал изменений в составе сервера и его настройках.5. Наличие приложений для упрощения работы с системой управления сервера для мобильных устройств с ОС Android и Apple IOS.6. Одновременный доступ к удаленной консоли сервера для 6 пользователей как в режиме загрузки сервера, так и при работе ОС;7. Возможность записи и проигрывания происходящего в консоли сервере при аппаратном сбое или при загрузке сервера.8. Поддержка шифрования SSL 128 бит и Secure Shell версии 2. Поддержка алгоритмов шифрования AES и 3DES при работе через браузер.9. Работа удаленной виртуальной консоли сервера без использования Java.10. Наличие функции группового управления серверами со следующими возможностями: - контроль энергопотребления группой серверов- установка ограничение энергопотребления на группу серверов- обновление микрокодов у группы серверов- настройка параметров серверов в группе- использование общего виртуального дисковода в группе серверов- активация лицензий в группе серверов8. Поддержка работы (мониторинг/управление) по RESTful API9. Наличие встроенной функции телеметрии с возможностью заведения заявок в службе технической поддержки производителя при выявлении неисправности**В комплекте поставляется набор ПО системы виртуализации:**Число лицензий достаточное для запуска у управления неограниченного числа ВМ на программном аппаратном комплексе;Поддержка серверной архитектуры x86 и IBM Power, OpenPower;Поддержка одновременной работы виртуальных машин и контейнеров (не менее поддержки Docker) на одном хосте;Наличие встроенного механизма высокой доступности (High availability) в пределах одной серверной архитектуры;Поддержка онлайн миграции виртуальных машин между разными серверами и разными хранилищами, в том числе одновременно, в пределах одной серверной архитектур;Возможность создание и восстановления виртуальной машины из снепшота;Возможность приоритизации вычислительных ресурсов для виртуальных машин и контейнеров;Поддержка подключение к дисковой подсистеме по стандартным протоколам iSCSI, FC SAN и NFS;Наличие распределённого виртуального коммутатора;Поддержка VXLAN;Поддержка технологии мгновенных клонов;Развертывание виртуальных машин и докеров из Золотого образа;Сервер управления размещается на одной виртуальной машине внутри комплекса;Возможность горячего резервирования сервера управления;Поддержка миграция виртуальных машин между кластерами;Встроенный сервис мониторинга виртуальной инфраструктуры;Разграничение прав, с предоставлением упрощенного интерфейса;Наличие возможности централизованного управления библиотекой шаблонов, образов ISO дисков;Наличие возможности доступа к гостевой операционной системе через управляющий интерфейс;Использование гостевых ОС: Windows Server(2008, 2012, 2016) и Linux (CentOS, Debian, Ubuntu, RedHat, SuSe, ALTLinux);Доступ к серверу управления через тонкий клиент (Web браузер) отсутствие требований по установке JAVA плагинов или приложений |
| 4 | **Шасси высокой плотности тип 4** |  | компл. | 2 |  |  |  | **Шасси высокой плотности тип 4 и 10 серверов в составе каждого шасси (требования для каждого комплекта шасси):**многосерверное (блейд) шасси высокой плотности не более 10 юнитов высотой и не менее 10 серверов в составе с возможностью доустановки 2х дополнительных серверов на базе HTB-AL12000CTO **или эквивалент, соответствующий следующим требованиям:*** многосерверное шасси не более 10 юнитов высотой и возможностью установки не менее 12 серверов;
* монтаж в стандартный монтажный шкаф 19”;
* занимаемое пространство – не более 10U по высоте;
* в комплекте поставки все необходимые шнуры и компоненты для установки шасси в обычный монтажный шкаф 19”;
* в комплект поставки включены специальные временные ручки для подъема и установки шасси в монтажный шкаф, которые можно снять без использования инструментов;
* Возможность монтажа аппаратных компонент:
	+ Не менее 6 зон для установки вычислительных узлов или модулей хранения;
	+ Не менее 12 отсеков для установки вычислительных узлов половинной высоты и 6 вычислительных узлов полной высоты;
	+ Не менее 5 модулей хранения на каждое шасси. Суммарное количество дисков формата SFF, которое возможно установить в одно шасси с помощью одного или нескольких модулей хранения – не менее 200;
	+ шесть отсеков для установки коммутационных модулей по схеме 3+3 (коммутаторов ЛВС, коммутаторов сети хранения данных и другие);
	+ два специализированных отсека для установки модулей управления. Не допускается установка модулей управления в серверные отсеки общего назначения;
	+ Возможность одновременной установки в одно шасси 2-х и 4-х процессорных вычислительных узлов на базе процессоров Intel Xeon и модулей хранения;
	+ Возможность одновременной установки модулей коммутации с поддержкой протоколов передачи данных FCoE, Ethernet, FC и SAS в отказоустойчивом режиме;
	+ Поддержка коммутаторов с серверными портами не менее 25/50 Гбит/с и внешними портами не менее 100Гбит/с для подключения к сети ЦОД;
	+ Шасси укомплектовано однофазными блоками питания в количестве 6 штук, мощностью, 2650 Ватт каждый, с возможностью «горячей замены». Резервирование осуществляется по схеме N+N;
	+ Для прямого доступа к системе управления шасси есть порт для подключения монитора (разъем «display-port» или аналог) и USB порт для подключения клавиатуры и манипулятора;
	+ Шасси укомплектовано вентиляторами охлаждения в количестве 10 штук, с возможностью «горячей замены»; Резервирование осуществляется по схеме N+1;
	+ На передней панели шасси доступны диагностические уведомления о состоянии аппаратных компонент с цветной световой индикацией аппаратных сбоев;
	+ В комплекте не менее 6 кабелей питания С19-С20 до 16А длинной 2 метра;
	+ В комплекте не менее чем 2-а модуля управления, работающих в режиме резервирования 1+1;
	+ В комплекте установлен резервный модуль для соединения данного Шасси с другими Шасси с соответствующим кабелем.
* Оборудование, в составе программно-аппаратном комплекса, модульное состоит из нескольких шасси для установки вычислительных модулей и модулей хранения;
* Комплекс объединяет установленное в шасси оборудование в соответствующие пулы ресурсов: вычислительные, хранения, сетевые. По команде из системы управления определенные ресурсы выделяются для создания новой службы или, наоборот, освобождаются и возвращаются в общие пулы;
* В системе управления программно-аппаратного комплекса функции управления версиями микрокодов и драйверов вычислителей и модулей ввода/вывода;
* Все шасси масштабируемого программно-аппаратного комплекса подключаются к внешней сети через одну пару коммутационных модулей, для консолидации сетевых подключений, упрощения аппаратной конфигурации и системы управления в ЦОД;
* Сетевой трафик между вычислительными модулями коммутируются на встроенных модулях. Использование для коммутации трафика между вычислительными модулями внешних коммутаторов не допускается;
* Наличие выделенных портов на модулях коммутации (внутренних или внешних) для подключения дополнительных шасси. Для подключения шасси использование внешних портов для восходящего трафика не допускается. Подключение дополнительных шасси не накладывает ограничения на доступную вычислительным узлам этих шасси пропускную способность – суммарная скорость всех портов вычислительных узлов в шасси не больше суммарной пропускной способности портов, по которым шасси подключаются к модулям коммутации;
* Поддержка подключения к одной паре коммутационных модулей 32 вычислительных узлов на скорости не менее 2 x 20 Гбит/с или 60 вычислительных узлов на скорости 2 x 10 Гбит/с (по внутренним и внешним портам). Узлы могут быть установлены в одно или несколько шасси;
* Поддержка загрузки вычислительных узлов из общего банка загрузочных образов ОС, в случае установки такого менеджера образов;
* В комплекте поставляется набор ПО управления и мониторинга, обеспечивающие следующие возможности:
	+ Система управления интегрирована в одно или несколько шасси. Установка внешних по отношению к комплексу систем управления не допускается;
	+ Доступ к единому пользовательскому интерфейсу управления комплексом (в т.ч. Вычислительными узлами, сетевыми коммутаторами, коммутаторами систем хранения, блоками питания, и пр.) осуществляется через веб-браузер;
	+ Графический интерфейс системы управления основан на языке разметки HTML5, зависимости от сторонних и устаревших дополнений (Java, Flash и т.д.) не допускаются;
	+ Поддержка технологии автоматического распознавания вычислительных, сетевых, модулей хранения, установленных в шасси или в нескольких шасси.
	+ Возможность управления не менее 21 шасси в составе одного комплекса через выделенную сеть управления, объединяющую все шасси.
	+ Сеть управления физически отделена от продуктивной сети, для создания связи между шасси не используются внешние коммутаторы или коммутационные модули комплекса;
	+ Возможность создания шаблонов конфигураций оборудования для быстрой настройки вычислительных узлов, модулей хранения и сетевых модулей;
	+ Настройки вычислительных узлов содержит следующие изменяемые параметры: настройки BIOS, версия микрокода, последовательность загрузки, настройка RAID-контроллера, характеристики и способ подключения томов с внешней СХД, сетевые настройки портов сетей SAN и LAN;
	+ Возможность сбора инвентарной информации по всем компонентам, включая серийные номера оборудования;
	+ Поддерживается передача телеметрии в службу технической поддержки производителя, возможность автоматического заведения заявок в случае обнаружения неисправностей;
	+ Система управления имеет полное резервирование всех основных аппаратных компонентов;
	+ При необходимости лицензирования программных средств управления, шасси комплектуется всеми необходимыми лицензиями, для управления максимально возможным количеством установленных в него компонентов (вычислительных модулей, коммутаторов и пр.);
	+ Выход из строя системы управления комплекса не приводит к простою в работе установленного в него оборудования;
	+ Возможность удаленного управления любым установленным в комплексе оборудованием, в том числе монтирование образов CD/DVD-дисков и использование удаленной графической консоли. Если перечисленный функционал лицензируется отдельно, то лицензии должны быть включены в состав (по количеству имеющихся отсеков для узлов в закупаемой конфигурации комплекса);
	+ Мониторинг производительности установленных в комплекс вычислительных узлов;
	+ Мониторинг энергопотребления и тепловыделения модулей на аппаратном уровне со сбором статистических данных;
	+ Доступ к системе управления осуществляется по выделенному порту на скорости не менее 10 Гбит/с. Использование портов на модулях коммутации основной сети недопустимо;
	+ Поддержка создания логических томов согласно настройкам, в шаблоне на внутренних (Direct Attached Storage – DAS) и внешних (Software Defined Storage – SDS и Storage Area Networks – SAN) хранилищах;
	+ Поддержка внешних коммутаторов сети SAN;
	+ Поддержка загрузки по сети (Boot-from-SAN) для вычислительных узлов по протоколам Fibre Channel, FCoE и iSCSI;
	+ Интеграция с платформами виртуализации: VMware vCenter и с Microsoft System Center;
	+ Поддержка интеграции с решениями с открытым исходным кодом для автоматизации и разработки.
	+ В комплекте поставляется набор ПО системы виртуализации:
	+ Число лицензий достаточное для запуска у управления неограниченного числа ВМ на программном аппаратном комплексе;
	+ Поддержка серверной архитектуры x86 и IBM Power, OpenPower;
	+ Поддержка одновременной работы виртуальных машин и контейнеров (не менее поддержки Docker) на одном хосте;
	+ Наличие встроенного механизма высокой доступности (High availability) в пределах одной серверной архитектуры;
	+ Поддержка онлайн миграции виртуальных машин между разными серверами и разными хранилищами, в том числе одновременно, в пределах одной серверной архитектур;
	+ Возможность создание и восстановления виртуальной машины из снепшота;
	+ Возможность приоритизации вычислительных ресурсов для виртуальных машин и контейнеров;
	+ Поддержка подключение к дисковой подсистеме по стандартным протоколам iSCSI, FC SAN и NFS;
	+ Наличие распределённого виртуального коммутатора;
	+ Поддержка VXLAN;
	+ Поддержка технологии мгновенных клонов;
	+ Развертывание виртуальных машин и докеров из Золотого образа;
	+ Сервер управления размещается на одной виртуальной машине внутри комплекса;
	+ Возможность горячего резервирования сервера управления;
	+ Поддержка миграция виртуальных машин между кластерами;
	+ Встроенный сервис мониторинга виртуальной инфраструктуры;
	+ Разграничение прав, с предоставлением упрощенного интерфейса;
	+ Наличие возможности централизованного управления библиотекой шаблонов, образов ISO дисков;
	+ Наличие возможности доступа к гостевой операционной системе через управляющий интерфейс;
	+ Использование гостевых ОС: Windows Server(2008, 2012, 2016) и Linux (CentOS, Debian, Ubuntu, RedHat, SuSe, ALTLinux);
	+ Доступ к серверу управления через тонкий клиент (Web браузер) отсутствие требований по установке JAVA плагинов или приложений
	1. Детальные требования к модулям коммутации в составе шасси:
* Модуль коммутации содержит внутренние порты, работающие в режиме 10 и 20 Гбит/с в количестве, достаточном для подключения всех вычислительных узлов, установленных в комплексе, порты в достаточном количестве для подключения до 4 дополнительных Шасси, а также шесть внешних 40Гбит/с портов для подключения к коммутационному оборудованию ЦОД с возможностью конфигурирования каждого из них, как 1x40Гбит/с и 4х10Гбит/с Ethernet, или 4х8Гбит/с FC. Режим работы порта определяться установленным в него приемо-передатчиком (трансивером) и настройками системы управления и не жестко определяемый;
* Модуль коммутации имеет два выделенных порта со скоростью передачи данных 40 Гбит/с каждый для соединения модулей, установленных в соседние слоты, для отказоустойчивости и стэкирования;
* Модули коммутации поддерживают сетевой протокол Multi-module link aggregation (MLAG) для балансировки нагрузки и повышения надежности сети на случай выхода одного из модулей коммутации из строя;
* Модуль коммутации поддерживает протоколы Fibre Channel over Ethernet/CEE и Accelerated iSCSI;
* Модуль коммутации выполнен в виде модуля-лезвия предназначенного для установки в шасси комплекса;
* Каждый нисходящий интерфейс 20 Гбит/с модуля коммутации (сторона вычислительных узлов) поддерживает технологию создания виртуальных сетевых адаптеров vNIC и vHBA с возможностью выбора минимальной гарантированной и максимальной допустимой скоростей передачи данных для vNIC от 200 Мб/с до 20 Гбит/с шагом 200 Мбит/с или мельче при соединении с 2-портовым конвергентным сетевым адаптером. Каждый vNIC и vHBA распознаётся операционной системой сервера как отдельный физический сетевой адаптер;
* Каждый нисходящий интерфейс 20 Гбит/с модуля коммутации поддерживает создание четырех физических функций – четырех vNIC или трех vNIC и одного vHBA;
* Поддержка технологии VLAN Tagging, Pass-Thru и Link Aggregation на всех внешних восходящих портах;
* Модуль коммутации поддерживает коммутацию трафика между своими внутренними портами;
* В комплекте 4 приемопередатчика SFP+ 10Gbit SR для подключения в логически вышестоящую сетевую инфраструктуру.

**Серверные модули 10шт в составе каждого комплекта шасси:**Детальные требования к серверным модулям в составе шасси (к каждой единице):* Поддержка двух процессоров Intel Cascade Lake без ограничений по количеству ядер (до 28 ядер на 1 процессор) и термопакету (до 205 Вт на 1 процессор);
* Поддержка установки до 24 модулей памяти без ограничений;
* Поддержка установки моделей памяти DRAM емкостью до 128 ГБ;
* Поддержка установки модулей памяти NVDIMM емкостью 16 ГБ;
* Поддержка установки сетевых адаптеров LAN, со следующими скоростями передачи данных: 10Гбит/с, 20 Гбит/с, 25 Гбит/с, 50 Гбит/с;
* Поддержка установки сетевых адаптеров SAN, со следующими скоростями передачи данных – 16Гбит/с, 32 Гбит/с;
* Поддержка установки RAID-контроллеров для подключения дисков из модулей хранения со скоростью передачи данных 12Гбит/с SAS;
* Есть возможность настройки вычислительных модулей через систему управления.

Процессоры:* В комплекте вычислительного узла 2 процессора со следующими характеристиками:
	+ Количество ядер 18;
	+ Количество потоков 36;
	+ Базовая частота ядра 2,6 ГГц;
	+ Частота ядра с учетом технологии повышения производительности 3,9 ГГц;
	+ Объем кэша 24,75 МБ

Оперативная память:* В комплекте вычислительного узла должно быть 12 модулей памяти со следующими характеристиками:
	+ Объем модуля 32ГБ;
	+ Технология DDR4 с максимальной частотой 2933 МГц;
	+ Поддержка технологии обнаружения и коррекции мульти-битных ошибок.
* Дисковая подсистема:
	+ В вычислительном узле установлен Дисковый котроллер 1 со следующими характеристиками:
	+ Количество поддерживаемых дисков SAS – до 238;
	+ Стандарт интерфейса SAS 12G;
	+ Поддержка уровней RAID 0, 1, 5, 6, 10
	+ Поддерживает 2 режима BIOS: legacy и UEFI;
	+ Поддерживает 2 режима работы: HBA и RAID.
* В комплекте вычислительного узла установлено 2 твердотельных накопителя со следующими характеристиками каждый:
	+ Объем накопителя 480ГБ;
	+ DWPD не менее 3.0
	+ Интерфейс накопителя SATA 6G;

•В конфигурации должен быть сетевой адаптер: * + 2x портовый конвергентный сетевой адаптер;
	+ Поддержка передачи данных на скорости 10 или 20Гб/с;
	+ Поддержка следующих технологий:
		- совмещения Ethernet и FCoE на одном соединении;
		- разделения полосы пропускания на 4x vNIC и vHBA на порт от 100Мб/с до 20Гб/с с инкрементом 10Мб/с;
		- полной аппаратной разгрузки FCoE;
		- разгрузки туннелей для протоколов VXLAN и NVGRE;
		- Preboot eXecution Environment (PXE);
		- SR-IOV (Windows, Linux, VMware);
		- Jumbo Frames.

Расширенная гарантия и гарантийная поддержка производителя на все решение в составе не менее чем на 60 месяцев. |
| 5 | **СХД тип 1** |  | компл. | 1 |  |  |  | СХД тип 1 с 8ю контроллерами в составе:Не менее 8ми контроллеров, не менее 192 SSD диска, объемом не менее 7,65Тб каждый.Полезный объем дискового пространства не менее 1,47Птб. СХД на базе HTD-S208502CTOили эквивалент, соответствующий следующим требованиям:* 1. Детальные требования к СХД в составе:
		1. Массив должен поддерживать все основные операционные системы: Windows Server 2016/2012, HP-UX, Oracle Solaris, Oracle Linux, IBM AIX, Oracle Linux, Red Hat Linux, SUSE Linux, VMWare, Hyper-V, Citrix XenServer, OpenVMS.
		2. Дисковый массив должен поддерживать кластерные системы, построенные на основе перечисленных выше операционных систем.
		3. Массив должен поддерживать масштабирование не менее, чем до 1000 SSD или Flash твердотельных накопителей, и не менее, чем до 8ПБ емкости.
		4. Массив должен поддерживать инлайн (inline) дедупликацию (дедупликация должна выполняться в процессе записи новых данных на массив).
		5. Массив должен поддерживать инлайн (inline) компрессию данных (компрессия должна выполняться в процессе записи данных на массив).
		6. Для обеспечения целостности данных в технологии дедупликации для выявления идентичных блоков данных должно использоваться побитное сравнение блоков.
		7. Массив должен поддерживать одновременно тома с поддержкой дедупликации и тома без поддержки дедупликации.
		8. Массив должен поддерживать одновременно тома с поддержкой компрессии и тома без поддержки компрессии.
		9. Массив должен поддерживать онлайн преобразование томов без поддержки компрессиии в тома с поддержкой компрессии.
		10. 1.10.Массив должен поддерживать онлайн преобразование томов без поддержки дедупликации в тома с поддержкой дедупликации.
		11. 1.11.Массив должен поддерживать одновременно «тонкие» тома (thin volume) и обычные тома (thick volume).
		12. 1.12.Массив должен поддерживать масштабирование до 8 контроллеров. Для обеспечения интерконнекта между контроллерами должны использоваться каналы PCI-E, недопустимо использовать интерфейсы FC, FСoE, 1/10Gb Ethernet для обеспечения интерконнекта между контроллерами.
		13. 1.13.В массиве должны использоваться, как минимум, два одновременно активных контроллера с возможностью горячей замены.
		14. 1.14.Все контроллеры массива должны быть одновременно активны, т.е., все контроллеры должны одновременно иметь доступ и на чтение, и на запись к любому логическому тому (LUN). Доступ к любому логическому тому должен быть возможен одновременно через все внешние интерфейсные порты массива.
		15. 1.15.Все основные компоненты массива (контроллеры, вентиляторы, блоки питания, каналы доступа к дисковым полкам и дискам) должны быть дублированны. Кэш-память массива должна зеркалироваться. Массив не должен иметь единой точки отказа.
		16. 1.16.Массив должен поддерживать добавление дисковых полок и накопителей в «горячем» режиме, без прерывания доступа к данным.
		17. 1.17.Массив должен поддерживать любое обновление микрокода контроллеров и накопителей в «горячем» режиме, без прерывания доступа к данным.
		18. 1.18.Массив должен поддерживать любое обновление микрокода контроллеров без прерывания доступа к данным без использования серверного ПО поддержки переключения между несколькими путями доступа от сервера к дисковому массиву.
		19. 1.19.Массив должен поддерживать проверку целостности данных на всем пути передачи данных: от FC-адаптеров сервера (HBA) до дисков массива.
		20. 1.20.Массив должен иметь не менее 890 ГБ DRAM кэш-памяти и возможность наращивания до 3560 ГБ.
		21. 1.21.Массив должен поддерживать установку накопителей с интерфейсом PCI-E на базе технологии Storage Class Memory суммарным объемом не менее 6ТБ для кэширования операций чтения
		22. 1.22.Для защиты содержимого DRAM кэш-памяти от сбоев электропитания дисковый массив должен поддерживать сброс кэш-памяти на специальные энергонезависимые носители.
		23. 1.23.Для поддержки балансировки нагрузки и переключения между несколькими путями доступа от сервера к дисковому массиву должно использоваться только ПО балансировки, входящие в состав серверных операционных систем.
		24. 1.24.Контроллеры массива должны одновременно поддерживать блочный доступ (по протоколам FC, iSCSI, FCoE), файловый доступ (по протоколам SMB, NFS и FTP/FTPs) и объектный доступ (по протоколу REST API).
		25. 1.25.Массив должен иметь не менее 16 портов Fibre Channel 16Гб/с для подключения к серверам (или к сети хранения SAN). Массив должен поддерживать увеличение кол-ва портов FC до 160. Массив должен поддерживать до 80 портов 10Гб/с iSCSI/FCoE, или до 48 портов 10Гб/с Ethernet.
		26. 1.26.Массив должен иметь не менее 16 портов для подключения дисковых полок. Массив должен поддерживать увеличение кол-ва портов для подключения дисковых полок до 96. Каждый порт должен иметь интерфейс 12Гб/с SAS 4x (4 SAS lanes) с пропускной способностью 48Гб/с.
		27. 1.27.Массив должен поддерживать следующие уровни RAID: 0, 10, 5, 6.
		28. 1.28.Массив должен поддерживать логические тома (LUN) емкостью 64ТБ.
		29. 1.29.Для обеспечения высокой производительности для расчета контрольных сумм (RAID parity) для уровней RAID 5 и 6 в массиве не должны использоваться процессоры массива.
		30. 1.30.Для обеспечения высокой производительности дедупликации для расчета хэш-кодов (hash) в массиве должны использоваться специализированные микросхемы (ASIC) /для расчета хэш-кодов не должны использоваться процессоры массива/.
		31. 1.31.Массив должен поддерживать резервирование глобальной распределенной дисковой емкости, необходимой для выполнения автоматического восстановления данных при отказе физических дисков.
		32. 1.32.Массив должен поддерживать двухпортовые SSD или Flash накопители:

Твердотельные накопители SSD или Flash емкостью от 400 до 15000 ГБ и более.* + 1. 1.33.На SSD или Flash накопители должна предоставляться безусловная пяти-летняя гарантия с возможностью продления до семи лет. Безусловная гарантия должна обеспечивать бесплатную замену накопителя в том числе и в случае его отказа по причине «износа» ячеек памяти (wear out).
		2. 1.34.В комплекте поставки должно быть предусмотрено ПО для управления дисковыми массивами. ПО управления должно обеспечивать единый графический интерфейс для управления несколькими дисковыми массивами. Графический интерфейс управления должен функционировать как на Windows, так и на Linux клиентах.
		3. 1.35.Дисковый массив должен поддерживать Target Driven Peer Zoning (TDPZ).
		4. 1.36.Дисковый массив должен поддерживать локальную и Active Directory аутотенфикацию пользователей.
		5. 1.37.Дисковый массив должен поддерживать протоколы CIM/SMI-S для интеграции с системами управления третьих производителей.
		6. 1.38.Дисковый массив должен поддерживать разделение массива на несколько (не менее 1000) логических разделов. Каждый логический раздел должен иметь свои дисковые ресурсы. Для управления каждым логическим разделом может быть назначен отдельный администратор.
		7. 1.39.В комплекте поставки должно быть предусмотрено ПО для проведения анализа производительности дискового массива и его отдельных компонент. ПО анализа производительности должно обеспечивать мониторинг производительности в реальном масштабе времени, а также сбор и накопление статистики для последующего анализа.
		8. 1.40.Для обеспечения высокой производительности нагрузка ввода-вывода на уровне каждого логического тома (LUN) должна автоматически равномерно распределяться между всеми контроллерами массива. Автоматическая балансировка нагрузки ввода-вывода должна выполняться только средствами дискового массива.
		9. 1.41.Для обеспечения высокой производительности нагрузка ввода-вывода на уровне каждого логического тома (LUN) должна автоматически равномерно распределяться между всеми однотипными дисками массива (без ограничения по количеству дисков). Автоматическая балансировка нагрузки ввода-вывода должна выполняться только средствами дискового массива.
		10. 1.42.Для обеспечения более эффективного использования дисковых ресурсов массив должен поддерживать создание логических томов с различными уровнями RAID на одной и той же группе накопителей.
		11. 1.43.Массив должен поддерживать на аппаратном уровне создание локальных копий томов – snapshots (мгновенные копии) и snapclones (полные копии). При создании snapshot не должно требоваться предварительное резервирование дискового пространства. Для создания snapshot не должны использоваться дополнительные внешние устройства.
		12. 1.44.Массив должен поддерживать минимум 500 snapshots на 1 том.
		13. 1.45.Мгновенные копий томов (snapshots) должны быть доступны как для чтения, так и для записи.
		14. 1.46.Массив должен поддерживать создание snapshots как c томов и их полных копий (snapclone), так и с мгновенных копий томов (snapshot).
		15. 1.47.При создании snapshots должны поддерживаться консистентные группы томов. Каждая консистентная группа должна поддерживать не менее 100 томов (LUNs).
		16. 1.48.Массив должен поддерживать создание консистентных snapshots для следующих приложений: Oracle, Exchange, MS SQL, VMware, Hyper-V.
		17. 1.49.Для оптимальной утилизации дискового пространства массив должен поддерживать создание snapshot/snapclone с уровнем RAID, отличным от уровня RAID исходного тома. Кроме того, массив должен поддерживать создание snapshot на дисках, отличных от дисков, на которых расположен исходный том.
		18. 1.50.Массив должен поддерживать на аппаратном уровне репликацию томов между массивами, относящимися к предлагаемому семейству массивов. Должны поддерживаться режимы и синхронной, и асинхронной репликации. Для выполнения репликации не должны использоваться дополнительные внешние устройства.
		19. 1.51.Массив должен поддерживать репликацию и по FC, и по IP. Для поддержки репликации по IP массив должен иметь, как минимум, два интегрированных порта 10Gb Ethernet.
		20. 1.52.При репликации данных должны поддерживаться консистентные группы томов. Каждая консистентная группа должна поддерживать не менее 100 томов (LUNs).
		21. 1.53.Массив должен поддерживать инкрементальную репликацию после восстановления отказа или обрыва канала связи между двумя массивами.
		22. 1.54.Массив должен поддерживать следующие варианты репликации между несколькими массивами:

репликация данных с нескольких массивов на один массив;репликация данных с одного массива на несколько массивов;репликация одного и того же набора данных одновременно на два других массива.* + 1. 1.55.Массив должен поддерживать репликацию между 3 дата-центрами: одновременная репликация одного и того-же набора томов с одного массива на два других массива.
		2. 1.56.Массив должен поддерживать технологию Thin Provisioning, позволяющую выделять серверам необходимые физические дисковые ресурсы автоматически по мере необходимости и позволяющую презентовать серверам виртуальные логические тома, размер которых может превосходить имеющийся физический дисковый объем массива. Автоматическое выделение физических дисковых ресурсов серверам должно выполняться прозрачно для операционных систем серверов и для приложений, без прерывания доступа к данным.
		3. 1.57.Массив должен поддерживать возможность возврата свободных, неиспользуемых ресурсов емкости на уровне тома в общий пул накопителей. Возврат свободных ресурсов емкости в общий пул накопителей должно выполняться без прерывания доступа к данным.
		4. 1.58.Технология репликации должна быть интегрирована с технологией Thin Provisioning, т.е., при репликации должны копироваться только реальные данные приложений, а не весь объем логического тома.
		5. 1.59.Массив должен поддерживать собственными средствами онлайн преобразование стандартных томов в «тонкие» тома и также онлайн преобразование «тонких» томов в стандартные тома.
		6. 1.60.Массив должен поддерживать миграцию логического тома между различными группами дисков без прерывания доступа к данным.
		7. 1.61.Массив должен поддерживать изменение уровня RAID логического тома без прерывания доступа к данным.
		8. 1.62.Массив должен поддерживать собственными средствами онлайн миграцию данных (без прерывания доступа к данным) между двумя массивами, относящимися к предлагаемому семейству массивов.
		9. 1.63.Массив должен поддерживать управление качеством обслуживания (QoS). Должно поддерживаться задание:

максимально допустимого времени отклика на уровне логических томов;максимально допустимой производительности (в терминах IOPs и MB/s) на уровне логических томов;изменение в онлайне заданных параметров времени отклика и производительности.* + 1. 1.64.Массив должен поддерживать интеграцию с дисковыми библиотеками (поддерживающими онлайн дедупликацию) для таких приложений, как: VMware, MS-SQL, Oracle, SAP-HANA. Интеграция должна обеспечивать выполнение консистентного резервного копирования данных и восстановление данных без использования какого-либо дополнительного ПО резервного копирования.
		2. 1.65.Массив должен поддерживать шифрование данных на аппаратном уровне (без применения каких-либо дополнительных устройств).
		3. 1.66.Массив должен поддерживать интеграцию с VMware, в том числе:

полная интеграция с vStorage API for Array Integration (VAAI);полная интеграция с vStorage API for Storage Awareness (VASA 2.0 и 3.0);поддержка VMware Storage Metro Cluster;поддержка VMware Site Recovery Manager 5;использовать встроенные в VMware средства балансировки нагрузки и переключения между несколькими путями доступа от сервера к дисковому массиву;поддержка мониторинга и управления массивом из VMware vCenter посредством специального модуля plug-in for vCenter; технология Thin Provisioning массива должна интегрироваться с VMware “Eager Zeroed Thick” VMDK.интеграция с vCenter vRealize Operations Manager.интеграция c VMware 6.0 и 6.5 VVOL.* + 1. 1.67.Для файлового доступа (SMB, NFS) массив должен поддерживать задание квот на использование дисковой емкости на уровне пользователей и на уровне файловой системы.
		2. 1.68.Для файлового доступа (SMB, NFS) массив должен поддерживать интеграцию с антивирусными программами Symantec и MacAfee.
		3. 1.69.Массив должен поддерживать функцию “call home” по IP для автоматического и проактивного уведомления сервисного центра производителя о возможных проблемах функционирования.
		4. 1.70.Массив должен поддерживать доступ через облачный сервис производителя к информации о конфигурации массива, производительности массива, наличии каких-либо проблем, утилизации емкости и т.п.
		5. 1.71.В комплект поставки должно быть включено, как минимум:

8 контроллеров массива;3560 ГБ DRAM кэш-памяти;6ТБ SCM кэш-памяти;64 внешних порта FC 16Gb/s; 32 порта для подключения дисковых полок SAS x4 12Gb/s;192 накопителя 7.68 ТБ SDD;Достаточное количество дисковых полок для установки вышеуказанных SSD накопителей* + - 1.72.В комплект поставки должны быть включены неограниченные лицензии (или лицензии на всю емкость массива) на следующий функционал:

мгновенные копии (snapshots); полные копии (snapclones);ПО управления;ПО анализа производительности;миграции томов между разными дисковыми группами;динамического изменения RAID-уровня томов;управление качеством обслуживания (QoS);Thin Provisioning;разделение массива на логические разделы;создание консистентных snapshots для следующих приложений: Oracle, SQL, VMware;интеграция с VMware vCenterДедупликация и компрессия* + 1. 1.73.Должны быть предусмотрены услуги по инсталляции и настройке дискового массива и функционала, включенного в комплект поставки.
		2. 1.74.гарантийная поддержка на аппаратное и программное обеспечение массива должна составлять: 5 лет, круглосуточная поддержка 24х7, время реакции 4 часа, обслуживание на месте установки массива, постоянный мониторинг функционирования оборудования производителем.

Расширенная гарантия и гарантийная поддержка производителя на все решение в составе не менее чем на 60 месяцев. |
| 6 | **Коммутатор тип 1** |  | компл. | 2 |  |  |  | **Коммутатор тип 1 в составе:**не менее 24 портов с предустановленными SFP модулями для каждого порта не менее 100Гбс на базе HTS-SN270MCTO**или эквивалент, соответствующий следующим требованиям:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Параметр** | **Значение** |
| **Общая информация** |  |
| Количество универсальных портов для установки трансиверов стандарта 40Gigabit Ethernet (QSFP+) / 100 Gigabit Ethernet (QSFP28) | Не менее 32 |
| Возможность разделения одного порта 40Gigabit Ethernet на четыре порта 10Gigabit Ethernet | Соответствие |
| Возможность разделения одного порта 100Gigabit Ethernet на четыре порта 25Gigabit Ethernet | Соответствие |
| Возможность установки в стандартный шкаф 19" | Соответствие |
| Высота коммутатора | Не более 1RU |
| Питание от 200-240В переменного тока | Соответствие |
| Возможность выбора направления обдува коммутатора | Соответствие |
| Поддержка сквозного режима коммутации (cut-through switching) | Соответствие |
| Поддержка коммутации с полной буферизацией (store-and-forward switching) | Соответствие |
| Использование загрузчика ONIE | Соответствие |
| **Производительность и ёмкость** |  |
| Неблокируемая коммутация и маршрутизация трафика на полной скорости интерфейсов | Соответствие |
| Производительность коммутатора, Гбит/с | Не менее 6400 |
| Пропускная способность, млрд. пакетов в секунду | Не менее 9.52 |
| Задержка при передаче данных между портами в сквозном режиме коммутации | Не более 300 нс |
| Размер пакетного буфера | Не менее 16МБ |
| Возможность заполнения всего пакетного буфера единственным интерфейсом | Соответствие |
| Количество поддерживаемых MAC-адресов | Не менее 100 000 |
| Количество поддерживаемых динамических ARP-записей | Не менее 50 000 |
| Количество записей в таблице маршрутизации IPv4 | Не менее 100 000 |
| Количество записей в таблице маршрутизации IPv6 | Не менее 50 000 |
| Поддержка Jumbo frames размером не менее 9 216 байт | Соответствие |
| Количество поддерживаемых VLAN | Не менее 4094 |
| Количество поддерживаемых VLAN-интерфейсов | Не менее 1024 |
| **Коммутация** |  |
| Поддержка стандартов IEEE 802.1p, IEEE 802.1q | Соответствие |
| Поддержка стандарта IEEE 802.3x (Flow Control) | Соответствие |
| Поддержка протокола LACP (IEEE 802.3ad) | Соответствие |
| Количество портов в одной группе аггрегации IEEE 802.3ad | Не менее 32 |
| Количество групп аггрегации IEEE 802.3ad | Не менее 64 |
| Поддержка протоколов LLDP (IEEE 802.1ab) и LLDP-MED (ANSI/TIA-1057) | Соответствие |
| Поддержка агрегации портов на разных коммутаторах в единую группу без их стекирования (Multi Chassis LAG, MLAG) | Соответствие |
| Наличие возможности установки максимального ограничения для разных типов широковещательного трафика (unknown unicast, unregistered multicast и broadcast) на портах | Соответствие |
| Поддержка технологии QinQ (IEEE 802.1ad) | Соответствие |
| Поддержка технологий IGMP v2 / v3 Snooping | Соответствие |
| Поддержка протоколов spanning-tree: IEEE 802.1w (RSTP), IEEE 802.1s (MSTP), RPVST+ | Соответствие |
| Поддержка дополнительного функционала spanning-tree: фильтрация BPDU (BPDU Filter), отключение порта при получении BPDU (BDPU Guard), защита от возникновения петель (Loop Guard), защита от перевыбора корневого коммутатора (Root Guard) | Соответствие |
| Наличие возможности ограничения передачи трафика между определенными портами в рамках одного VLAN без использования ACL | Соответствие |
| Поддержка Data Center Bridging (DCB): стандарты IEEE 802.1Qbb (Priority Flow Control, PFC) и IEEE 802.1Qaz (Enhanced Transmission Selection, ETS) | Соответствие |
| Поддержка протокола OpenFlow v1.3 | Соответствие |
| **Маршрутизация** |  |
| Количество независимых таблиц маршрутизации | Не менее 64 |
| Поддержка протокола OSPF v2 (RFC 2328) | Соответствие |
| Поддержка протокола BGP v4 (RFC 4271) | Соответствие |
| Поддержка протокола VRRP v3 (RFC 5798) | Соответствие |
| Поддержка BFD (RFC5880) | Соответствие |
| Поддержка ECMP | Соответствие |
| Количество маршрутов ECMP | Не менее 64 |
| Поддержка протоколов PIM-SM (RFC 4601) и PIM-SSM (RFC 3569) для IPv4 | Соответствие |
| Поддержка протокола IPv6 (RFC 2460) | Соответствие |
| **Безопасность и качество обслуживания** |  |
| Поддержка стандарта IEEE 802.1x | Соответствие |
| Количество входящих ACL IPv4 | Не менее 16000 |
| Количество исходящих ACL IPv4 | Не менее 16000 |
| Количество входящих ACL IPv6 | Не менее 16000 |
| Количество исходящих ACL IPv6 | Не менее 16000 |
| Количество выходных очередей | Не менее 8 |
| Поддержка Strict Priority (SP) | Соответствие |
| Поддержка Weighted Round Robin (WRR) | Соответствие |
| Поддержка Random Early Detection (RED) | Соответствие |
| **Overlay-технологии** |  |
| Поддержка VXLAN (RFC 7348) | Соответствие |
| Поддержка VXLAN L2 Gateway | Соответствие |
| Поддержка протокола OVSDB (RFC 7047) | Соответствие |
| **Управление и мониторинг** |  |
| Наличие выделенного интерфейса управления Ethernet 10/100/1000 BASE-T | Соответствие |
| Наличие выделенного консольного порта | Соответствие |
| Наличие порта USB 2.0 с возможностью подключения съемного носителя | Соответствие |
| Поддержка протокола SSH v2 (RFC 4250 – RFC 4254) | Соответствие |
| Поддержка протокола SNMP v1 / v2c / v3 | Соответствие |
| Поддержка протокола sFlow | Соответствие |
| Поддержка зеркалирования трафика с портов коммутатора | Соответствие |
| Поддержка протокола NTP (RFC 5905) | Соответствие |
| Поддержка протокола PTP (IEEE 1588) | Соответствие |
| Наличие функционала для определения причины отбрасывания кадров (frame drop) | Соответствие |
| **Отказоустойчивость** |  |
| Резервирование блоков питания по схеме 1+1 | Соответствие |
| Возможность «горячей» замены блоков питания | Соответствие |
| Резервирование блоков вентиляторов по схеме N+1 | Соответствие |
| Возможность «горячей» замены блоков вентиляторов | Соответствие |

Расширенная гарантия и гарантийная поддержка производителя на все решение в составе не менее чем на 60 месяцев. |
| 7 | **Коммутатор тип 2** |  | компл. | 8 |  |  |  | **Коммутатор тип 2 в составе:**не менее 48 портов с предустановленными SFP модулями для каждого порта не менее 10Гбс на базе HTS-SN241MCTO**или эквивалент, соответствующий следующим требованиям:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Параметр** | **Значение** |
| **Общая информация** |  |
| Количество универсальных портов для установки трансиверов стандарта Gigabit Ethernet (SFP) / 10Gigabit Ethernet (SFP+) / 25Gigabit Ethernet (SFP28) | Не менее 48 |
| Количество универсальных портов для установки трансиверов стандарта 40Gigabit Ethernet (QSFP+) / 100 Gigabit Ethernet (QSFP28) | Не менее 8 |
| Возможность разделения одного порта 40Gigabit Ethernet на четыре порта 10Gigabit Ethernet | Соответствие |
| Возможность разделения одного порта 100Gigabit Ethernet на четыре порта 25Gigabit Ethernet | Соответствие |
| Возможность установки в стандартный шкаф 19" | Соответствие |
| Высота коммутатора | Не более 1RU |
| Питание от 200-240В переменного тока | Соответствие |
| Возможность выбора направления обдува коммутатора | Соответствие |
| Поддержка сквозного режима коммутации (cut-through switching) | Соответствие |
| Поддержка коммутации с полной буферизацией (store-and-forward switching) | Соответствие |
| Использование загрузчика ONIE | Соответствие |
| **Производительность и ёмкость** |  |
| Неблокируемая коммутация и маршрутизация трафика на полной скорости интерфейсов | Соответствие |
| Производительность коммутатора, Гбит/с | Не менее 4000 |
| Пропускная способность, млрд. пакетов в секунду | Не менее 5.95 |
| Задержка при передаче данных между портами в сквозном режиме коммутации | Не более 300 нс |
| Размер пакетного буфера | Не менее 16МБ |
| Возможность заполнения всего пакетного буфера единственным интерфейсом | Соответствие |
| Количество поддерживаемых MAC-адресов | Не менее 100 000 |
| Количество поддерживаемых динамических ARP-записей | Не менее 50 000 |
| Количество записей в таблице маршрутизации IPv4 | Не менее 100 000 |
| Количество записей в таблице маршрутизации IPv6 | Не менее 50 000 |
| Поддержка Jumbo frames размером не менее 9 216 байт | Соответствие |
| Количество поддерживаемых VLAN | Не менее 4094 |
| Количество поддерживаемых VLAN-интерфейсов | Не менее 1024 |
| **Коммутация** |  |
| Поддержка стандартов IEEE 802.1p, IEEE 802.1q | Соответствие |
| Поддержка стандарта IEEE 802.3x (Flow Control) | Соответствие |
| Поддержка протокола LACP (IEEE 802.3ad) | Соответствие |
| Количество портов в одной группе аггрегации IEEE 802.3ad | Не менее 32 |
| Количество групп аггрегации IEEE 802.3ad | Не менее 64 |
| Поддержка протоколов LLDP (IEEE 802.1ab) и LLDP-MED (ANSI/TIA-1057) | Соответствие |
| Поддержка агрегации портов на разных коммутаторах в единую группу без их стекирования (Multi Chassis LAG, MLAG) | Соответствие |
| Наличие возможности установки максимального ограничения для разных типов широковещательного трафика (unknown unicast, unregistered multicast и broadcast) на портах | Соответствие |
| Поддержка технологии QinQ (IEEE 802.1ad) | Соответствие |
| Поддержка технологий IGMP v2 / v3 Snooping | Соответствие |
| Поддержка протоколов spanning-tree: IEEE 802.1w (RSTP), IEEE 802.1s (MSTP), RPVST+ | Соответствие |
| Поддержка дополнительного функционала spanning-tree: фильтрация BPDU (BPDU Filter), отключение порта при получении BPDU (BDPU Guard), защита от возникновения петель (Loop Guard), защита от перевыбора корневого коммутатора (Root Guard) | Соответствие |
| Наличие возможности ограничения передачи трафика между определенными портами в рамках одного VLAN без использования ACL | Соответствие |
| Поддержка Data Center Bridging (DCB): стандарты IEEE 802.1Qbb (Priority Flow Control, PFC) и IEEE 802.1Qaz (Enhanced Transmission Selection, ETS) | Соответствие |
| Поддержка протокола OpenFlow v1.3 | Соответствие |
| **Маршрутизация** |  |
| Количество независимых таблиц маршрутизации | Не менее 64 |
| Поддержка протокола OSPF v2 (RFC 2328) | Соответствие |
| Поддержка протокола BGP v4 (RFC 4271) | Соответствие |
| Поддержка протокола VRRP v3 (RFC 5798) | Соответствие |
| Поддержка BFD (RFC5880) | Соответствие |
| Поддержка ECMP | Соответствие |
| Количество маршрутов ECMP | Не менее 64 |
| Поддержка протоколов PIM-SM (RFC 4601) и PIM-SSM (RFC 3569) для IPv4 | Соответствие |
| Поддержка протокола IPv6 (RFC 2460) | Соответствие |
| **Безопасность и качество обслуживания** |  |
| Поддержка стандарта IEEE 802.1x | Соответствие |
| Количество входящих ACL IPv4 | Не менее 16000 |
| Количество исходящих ACL IPv4 | Не менее 16000 |
| Количество входящих ACL IPv6 | Не менее 16000 |
| Количество исходящих ACL IPv6 | Не менее 16000 |
| Количество выходных очередей | Не менее 8 |
| Поддержка Strict Priority (SP) | Соответствие |
| Поддержка Weighted Round Robin (WRR) | Соответствие |
| Поддержка Random Early Detection (RED) | Соответствие |
| **Overlay-технологии** |  |
| Поддержка VXLAN (RFC 7348) | Соответствие |
| Поддержка VXLAN L2 Gateway | Соответствие |
| Поддержка протокола OVSDB (RFC 7047) | Соответствие |
| **Управление и мониторинг** |  |
| Наличие выделенного интерфейса управления Ethernet 10/100/1000 BASE-T | Соответствие |
| Наличие выделенного консольного порта | Соответствие |
| Наличие порта USB 2.0 с возможностью подключения съемного носителя | Соответствие |
| Поддержка протокола SSH v2 (RFC 4250 – RFC 4254) | Соответствие |
| Поддержка протокола SNMP v1 / v2c / v3 | Соответствие |
| Поддержка протокола sFlow | Соответствие |
| Поддержка зеркалирования трафика с портов коммутатора | Соответствие |
| Поддержка протокола NTP (RFC 5905) | Соответствие |
| Поддержка протокола PTP (IEEE 1588) | Соответствие |
| Наличие функционала для определения причины отбрасывания кадров (frame drop) | Соответствие |
| **Отказоустойчивость** |  |
| Резервирование блоков питания по схеме 1+1 | Соответствие |
| Возможность «горячей» замены блоков питания | Соответствие |
| Резервирование блоков вентиляторов по схеме N+1 | Соответствие |
| Возможность «горячей» замены блоков вентиляторов | Соответствие |

Расширенная гарантия и гарантийная поддержка производителя на все решение в составе не менее чем на 60 месяцев. |

**Вариант 1. Цена настоящего Договора составляет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ руб. (\_\_\_\_\_ рублей \_\_ копеек),** в том числе НДС 20% *–* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ руб. (\_\_\_\_\_\_\_\_ рублей \_\_\_\_ копеек).

**Вариант 2. Цена настоящего Договора составляет \_\_\_\_\_\_\_, \_\_руб. (\_\_\_\_\_ рублей \_\_ копеек),** НДС не облагается *(вариант применяется в случае*, *если НДС равен нулю или поставщиком используется льготный режим налогообложения, при этом необходимо указать соответствующую норму закона (пункт \_\_\_ статьи \_\_\_\_ Налогового кодекса РФ)).*

В Цену Договора включены Сопутствующие услуги.

*\*Спецификация поставляемого Товара составляется Заказчиком по результатам определения Поставщика путем включения данных, представленных в заявке победителя процедуры закупки.*

*Страна происхождения Товара, цена за ед., сумма НДС, итоговая сумма будут указаны Заказчиком при заключении Договора по результатам определения Поставщика.*

Приложение 2

к Техническому заданию

## **Форма гарантийной карты**

**Договор от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 201\_ г. № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Дата начала гарантии «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 201\_ г.**

**Наименование компании Поставщика: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Обращения в компанию Поставщика по гарантийным случаям принимаются:**

- по телефону: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

- по электронной почте: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

- по факсу: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Обращения по гарантийным случаям также принимаются Заказчиком:**

- по электронной почте: support\_va@em.mos.ru

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Производитель** | **Артикул модели по каталогу производителя** | **Наименование** | **Серийный номер** | **Дата отгрузки** | **Срок гарантии Поставщика (месяцев)** | **Срок гарантии Производителя (месяцев)** | **Особые условия предоставления гарантийных обязательств** | **Наименование Получателя** | **Адрес Получателя** | **ID-код****RFID метки** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Работа по обращениям и гарантийным случаям осуществляется ежедневно кроме выходных и праздничных дней с 8-00 до 17-00. *(В случае если Договором предусмотрен другой уровень гарантийных обязательств, необходимо указать в соответствии с условиями Договора).*

Обращения в компанию Поставщика по гарантийным случаям принимаются, в том числе, от Заказчика.

|  |  |
| --- | --- |
| **Получатель:****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** | **Поставщик:****\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** |
| **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)** |
| М.П. | М.П. |

Приложение 3

к Техническому заданию

**Место поставки Товара**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **№ сп.** | **Наименование Товара** | **Ед. изм.** | **Кол-во** | **Наименование Получателя** | **Адрес поставки Товара** |
| 1 | 1 | **Товар по Приложению 1 к Техническому заданию** |  |  | АО «Электронная Москва» | г. Москва, в пределах МКАД, точный адрес будет определен в течении 5 рабочих дней с момента заключения договора. |

Приложение 4

к Техническому заданию

## **Форма Акта комплектации**

|  |
| --- |
| **АКТ КОМПЛЕКТАЦИИ** |
| **к товарной накладной №\_\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.** |
| **по Договору от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Получатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| Поставщик\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |  |
|   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| **№ п/п** | **Наименование товара** | **Артикул модели по каталогу производителя** | **Страна происхождения Товара** | **Ед. изм.** | **Кол-во** | **Цена за ед. без учета НДС, руб.** | **Сумма НДС, руб.** | **Сумма с учетом НДС, руб.** |
| **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.1. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.2. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.3. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Итого** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Руководитель организации поставщика или иное уполномоченное лицо \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ |  |  |  |
|  |  |  | М.П. |  |  |  |  |  |