Требования к кластерам тестового и промышленного полигона Экспресс БЧ, системам хранения данных с системой виртуализации и системой бэкапирования

1. Общие положения

1.1. Кластера серверного оборудования тестового и промышленного полигона и систем хранения данных (далее– Комплекс) состоят из специализированных средств вычислительной техники и специализированного программного обеспечения, предназначенных для обеспечения функционирования информационной инфраструктуры отдельного сегмента Центрального вычислительного комплекса РУП «Главный расчётный информационный центр» БЖД (далее – ИРЦ).

1.2. Комплекс состоит из взаимосвязанных и взаимодополняющих компонентов, приобретаемых общим лотом и соединяемых между собой.

1.3. Комплекс должен состоять из компонентов перечень которых и требования к которым приведены в разделе 2.

1.4. Все компоненты Комплекса должны быть совместимы между собой, с существующим оборудованием (серверное оборудование, системы хранения данных, NAS-узлы) и с существующей информационной инфраструктурой ИРЦ.

1.5. Материалы необходимые для монтажа, подключения и интеграции (SFP-модули, DAC-кабели, Stack-кабели, оптические и медные патчкорды, элементы для монтажа (направляющие, уголки, болты, гайки и т.п.), разъемы, заглушки, кабели электропитания, и т.п.) должны входить в состав Комплекса. В случае отсутствия необходимого количества материалов они должны быть безвозмездно предоставлены Поставщиком.

1.6. Лицензии на программное обеспечение компонентов Комплекса (в случаях если лицензия не входит в состав поставляемого оборудования) должны быть переданы в адрес ИРЦ порядком, приведенном в разделе 3.

1.7. Поставщиком должен быть выполнен комплекс работ по монтажу, настройке, интеграции (между собой и в информационную инфраструктуру ИРЦ) компонентов Комплекса в соответствии с требованиями, приведенными в разделе 4.

1.8. За счет поставщика должны быть проведена передача знаний работникам ИРЦ в соответствии с требованиями, приведенными в разделе 5.

1.9. Доставка, разгрузка, монтаж всех элементов Комплекса должна осуществляться силами и за счет поставщика (г. Минск, пер. Стекольный 5);

1.10. Все технические средства, входящие в состав Комплекса, должны иметь документы, подтверждающие соответствие требованиям

ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» и ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

1.11. Программное обеспечение виртуализации и системы бэкапирования, входящие в состав Комплекса, будут использоваться для создания систем защиты информации информационных систем, предназначенных для обработки информации распространение и (или) предоставление которой ограничено, в связи с чем должны иметь сертификаты, подтверждающие соответствие требованиям ТР 2013/027/BY «Информационные технологии. Средства защиты информации. Информационная безопасность» (Сертификат Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь). Сертификаты, подтверждающие соответствие требованиям ТР 2013/027/BY, должны быть предоставлены Заказчику вместе с закупаемым программным обеспечением и оборудованием.

1.12. Все технические средства, входящие в состав Комплекса, не должны быть бывшими в употреблении и иметь дату выпуска не ранее января 2026 года, что должно быть подтверждено заводским паспортом. Помимо даты выпуска в заводском паспорте также должны быть указаны: комплектность, заводские номера, срок службы, гарантии изготовителя, информация о содержании цветных и драгоценных металлов. Заводской паспорт должен быть передан при передаче компонентов Комплекса по ТТН. Поставляемое оборудование должно иметь заводскую сборку, выпускаться серийно, быть новым, то есть не бывшим в употреблении, не проходившим ремонт (восстановление), замену составных частей, восстановление потребительских свойств. Всё оборудование должно иметь серийные номера, продублированные на упаковке.

1.13. Гарантия Поставщика на все технические средства, входящие в состав Комплекса, должна быть не менее года. Началом гарантийного срока должная являться дата приемки по качеству и количеству (дата передачи по ТТН). Факт наличия гарантии должен подтверждаться наличием бумажного документа (заводским паспортом), переданным вместе с соответствующим компонентам Комплекса. Все вопросы, связанные с гарантийными обязательствами (доставка в ремонт, получение из ремонта, транспортировка для диагностики и (или) замены и т.д.) должны решатся силами и за счет Поставщика.

1.14. Для рассмотрения предложений на соответствии настоящим требования Участник должен предоставить информацию по форме, описанной в разделе 6.

1.15. Закупаемый комплекс будет частью комплекса на котором планируется эксплуатация системы виртуализации ZStack Cloud V4.0 и

резервного копирования и восстановления данных Vinchin Backup&Recovery версии 8;

1.16. Приобретаемое оборудование интегрируется в информационную инфраструктуру согласно функциональной схеме.

2. Состав

2.1. Комплекс должен состоять из компонентов, приведённых в таблице:

№ п.п.	Наименование	Кол.
1	Сервер промышленного полигона	4
	1.1. Корпус должен иметь форм-фактор 1-2U, горизонтальное размещение. 1.2. Два процессора Intel, каждый не менее 16 ядер 32 потоков. 1.3. Оперативная память не менее 1024GB 5200MHz DDR5 ECC RDIMM. 1.4. Не менее двух M.2 NVMe по 256GB, объединенные в RAID 1. 1.5. Для сетевого взаимодействия сервер должен быть оборудован двумя двухпортовыми 10-гигабитными Ethernet-адаптерами SFP+ (SFP в комплекте). 1.6. Для подключения к SAN-коммутаторам сервер должен быть оснащён двумя двухпортовыми 32-гигабитными FC адаптерами. (SFP в комплекте). 1.7. Модуль удаленного администрирования. 1.8. Охлаждение должно быть с резервированием и рассчитано на высокую плотность компонентов. 1.9. Блоки питания "горячей" замены Platinum/Titanium не менее 2 шт. 1.10. Документированная совместимость с актуальными версиями ОС, гипервизоров, ПО: Windows Server, RHEL, VMware, ZStack. 1.11. Техническая поддержка производителя в режиме 8x5xNBD в течение 3 лет.	
2	Сервер тестового полигона	4
	2.1. Корпус должен иметь форм-фактор 1-2U, горизонтальное размещение. 2.2. Два процессора Intel каждый не менее 16 ядер 32 потоков. 2.3. Оперативная память не менее 1024GB 5200MHz DDR5 ECC RDIMM. 2.4. Не менее двух M.2 NVMe по 256GB, объединенные в RAID 1. 2.5. Для сетевого взаимодействия сервер должен быть оборудован двумя двухпортовыми 10-гигабитными Ethernet-адаптерами SFP+ (SFP в комплекте). 2.6. Для подключения к SAN-коммутаторам сервер должен быть оснащён двумя двухпортовыми 32-гигабитными FC адаптерами. (SFP в комплекте). 2.7. Модуль удаленного администрирования. 2.8. Охлаждение должно быть с резервированием и рассчитано на высокую плотность компонентов. 2.9. Блоки питания "горячей" замены Platinum/Titanium не менее 2 шт. 2.10. Документированная совместимость с актуальными версиями ОС, гипервизоров, ПО: Windows Server, RHEL, VMware, ZStack.	

	2.11. Техническая поддержка производителя в режиме 8x5xNBD в течение 3 лет.	
3	Система хранения данных SSD (промышленный полигон)	1
	3.1. Форм-фактор 2-4U, корпус оптимизирован для установки в 19" шкаф. 3.2. Производительность модели в максимальной конфигурации не менее 900K IOPS согласно документации производителя. 3.3. Два контроллера, работающие в режиме Active-Active, 256 GB Cache-памяти на каждом контроллере (512GB Cache-памяти на СХД) с поддержкой iSCSi, SAS, FC 32G. 3.4. Твердотельные накопители SSD Enterprise класса. 3.5. Полезная емкость массива после применения RAID5 с 1 диском Hot-Spare: 24.2TiB (тибибайт). Поддержка накопителей мировых производителей без привязки к производителю СХД. 3.6. Поддержка уровней RAID 5,6,10 с возможностью создания нескольких дисковых массивов. 3.7. Поддержка тонкого выделения ресурсов, снапшотов, клонирования томов и удаленной репликации; 3.8. К СХД должны быть подключены четыре сервера по FC 32G через HBA-адаптеры, с использованием multipath для отказоустойчивости. 3.9. Управление СХД должно осуществляться через веб-интерфейс с поддержкой CLI. Система должна поддерживать SNMP, REST API и email-уведомления. 3.10. Поддержка интеграции с ZStack, VMware, Windows Server, Linux. 3.11. 2 независимых блока питания, с возможностью горячей замены. 3.12. Гарантийная и техническая поддержка производителя в режиме 8x5xNBD в течение 3-х лет.	
4	Система хранения данных SSD (тестовый полигон)	1
	4.1. Форм-фактор 2-4U, корпус оптимизирован для установки в 19" шкаф. 4.2. Производительность модели в максимальной конфигурации не менее 900K IOPS согласно документации производителя. 4.3. Два контроллера, работающие в режиме Active-Active, 256 GB Cache-памяти на каждом контроллере (512GB Cache-памяти на СХД) с поддержкой iSCSi, SAS, FC 32G. 4.4. Твердотельные накопители SSD Enterprise класса. 4.5. Полезная емкость массива после применения RAID5 с 1 диском Hot-Spare: 24.2TiB (тибибайт). Поддержка накопителей мировых производителей без привязки к производителю СХД. 4.6. Поддержка уровней RAID 5,6,10 с возможностью создания нескольких дисковых массивов. 4.7. Поддержка тонкого выделения ресурсов, снапшотов, клонирования томов и удаленной репликации; 4.8. К СХД должны быть подключены четыре сервера по FC 32G через HBA-адаптеры, с использованием multipath для отказоустойчивости. 4.9. Управление СХД должно осуществляться через веб-интерфейс с поддержкой CLI. Система должна поддерживать SNMP, REST API и email-уведомления. 4.10. Поддержка интеграции с ZStack, VMware, Windows Server, Linux. 4.11. 2 независимых блока питания, с возможностью горячей замены.	

	4.12. Гарантийная и техническая поддержка производителя в режиме 8x5xNBD в течение 3-х лет.	
5	Система хранения данных HDD (для размещения резервных копий)	1
	5.1. СХД должна быть построена на базе двух активных контроллеров с резервированием. Каждый контроллер должен быть оснащён собственным процессором, оперативной памятью не менее 16 ГБ и поддержкой протоколов iSCSI и SMB. 5.2. Твердотельные накопители HDD Enterprise-класса. 5.3. Полезная емкость массива после применения RAID6 с 2 дисками Hot-Spare: 100TiB (тибибайт). Поддержка накопителей мировых производителей без привязки к производителю СХД. 5.4. Поддержка уровней RAID 5,6,10 с возможностью создания нескольких дисковых массивов. 5.5. К СХД должны быть подключены сервера промышленного и тестового полигонов через два существующих SAN коммутатора. 5.6. Управление СХД должно осуществляться через веб-интерфейс с поддержкой CLI. Система должна поддерживать SNMP, REST API и email-уведомления. 5.7. Поддержка интеграции с ZStack, Vinchin Backup&Recovery, Windows Server, Linux. 5.8. 2 независимых блока питания, с возможностью горячей замены. 5.9. Гарантийная и техническая поддержка производителя в режиме 8x5xNBD в течение 3-х лет.	
6	Комплект материалов для подключения компонентов Комплекса к сети электроснабжения и услуги по их монтажу	1
7	Шкаф	2
	7.1. Шкаф должен быть серверным, 19-дюймовым, высотой не менее 48U, глубиной 1200 мм и шириной 800 мм. 7.2. Он должен быть рассчитан на размещение оборудования высокой плотности, обеспечивать удобный доступ для монтажа и обслуживания, и выдерживать статическую нагрузку не менее 1000 кг. 7.3. Конструкция шкафа должна включать перфорированные переднюю и заднюю двери с замками, съёмные боковые панели с фиксацией, регулируемые ножки и колёсные опоры. Материал исполнения - сталь с порошковой окраской. 7.4. Для охлаждения шкаф должен поддерживать горячо-холодные коридоры, иметь возможность установки вентиляторных модулей сверху или снизу, щётки для ввода кабелей и вентиляционные панели. При необходимости должна быть предусмотрена установка датчиков температуры. 7.5. Электропитание должно обеспечиваться двумя вертикальными блоками распределения питания (PDU) с розетками C13 и C19, рассчитанными на суммарную нагрузку не менее 8–10 кВт. Подключение должно поддерживать схему A+B с возможностью подключения к двум независимым источникам питания. Для организации кабельных соединений шкаф должен включать вертикальные и горизонтальные кабельные органайзеры, патч-панели, уплотнители и направляющие. 7.6. Шкаф должен быть оснащён замками на дверях, поддерживать установку датчиков открытия, видеонаблюдения и интеграцию с системой контроля доступа.	

	7.7. Также должна быть предусмотрена возможность установки датчиков температуры и влажности. 7.8. В комплект поставки должны входить монтажные винты, направляющие, паспорт изделия и инструкция по сборке. 7.9. Гарантия на шкаф должна составлять не менее трёх лет.	
8	Система виртуализации	1
	8.1. Система виртуализации должна обеспечивать объединение всех компонентов Комплекса (8 серверов по 2 CPU в каждом), системы хранения данных в единую унифицированную среду для создания центра обработки данных с учетом обеспечения максимально возможных уровней отказоустойчивости, функциональной надежности и информационной безопасности; 8.2. Система виртуализации должна быть совместима со всеми компонентами Комплекса и с существующей информационной инфраструктурой; 8.3. Система должна быть масштабируема в рамках существующей системы виртуализации. 8.4. Лицензии для системы виртуализации должны быть бессрочными (perpetual license) с возможностью получения обновлений и исправлений программного обеспечения на период предоставления действующей технической поддержки сроком не менее трёх лет; 8.5. Возможность продления технической поддержки после окончания гарантийного периода.	
9	Система создания резервных копий (система бэкапирования)	1
	9.1. 9.1. Система бэкапирования должна быть совместима с закупаемой системой виртуализации; 9.2. Система бэкапирования должна обеспечивать создание резервных копий виртуальных машин Комплекса, расположенных на 8 физических серверах по два процессора Intel в каждом; 9.3. Система должна быть масштабируема существующей системы резервного копирования (возможность расширения лицензии); 9.4. Лицензии для системы бэкапирования должны быть бессрочными (perpetual license) с возможностью получения обновлений и исправлений программного обеспечения на период предоставления действующей технической поддержки сроком не менее трёх лет; 9.5. Возможность продления технической поддержки после окончания гарантийного периода.	

2.2. Для обеспечения совместимости с существующей информационной инфраструктурой Белорусской железной дороги и имеющимися в настоящее время компетенциями предлагаемое оборудование, система виртуализации и система создания резервных копий, должны иметь тип (марку), которые в настоящее время применяется в составе Центрального вычислительного комплекса Белорусской железной дороги или успешно прошли практические испытания на предмет совместимости с ней.

3. Передача программного обеспечения

3.1. В случае если программное обеспечение (далее – ПО), входящее в состав Комплекса, не является предустановленным оно должно поставляться на внешних носителях (на передаваемом USB-flash накопителе). Поставляемое ПО должно передаваться по акту передачи ПО.

3.2. Передача прав на использование ПО должна осуществляться на основании лицензионного соглашения (или иного документа, предоставляющего право на использование данного ПО и определяющего условия такого использования), заключаемого между лицензиаром (сублицензиаром) и РУП «Главный расчётный информационный центр» БЖД (конечным пользователем). Порядок передачи ПО и прав на использование данного ПО должны быть определены в соглашении (или ином документе), заключаемым между Поставщиком и РУП «Главный расчётный информационный центр» БЖД (типовая форма приведена в приложении 1 к настоящим требованиям) до поставки ПО.

3.3. Система виртуализации не должна быть предустановленной, её установка должна осуществляться в соответствии с разделом 4.

3.4. Поставка программного обеспечения должна производиться одновременно с поставкой оборудования Комплекса.

4. Монтаж, настройка, интеграция

4.1. Все работы по монтажу, настройке, интеграции (между собой и в информационную инфраструктуру предприятия) компонентов Комплекса (далее – Работы) должны быть выполнены штатными работниками Поставщика (привлечение представителей сторонних организаций допускается если привлекаемые сторонние организации являются официальными представителями производителя поставляемого оборудования и (или) программного обеспечения).

4.2. Работы должны выполнятся в присутствии представителей Заказчика после предварительного согласования времени их выполнения (минимум за сутки) и, в случае необходимости, получения соответствующих допусков (минимум за 5 рабочих дней);

4.3. В случае необходимости получения от Заказчика какой-либо информации необходимой для выполнения Работ данная информация предоставляется Заказчикам после получения соответствующего запроса (предварительный письменный запрос или устный запрос присутствующего на территории Заказчика представителя Поставщика).

4.4. Какие-либо удаленные подключения к информационной инфраструктуре Заказчика (или через информационную инфраструктуру заказчика) для выполнения Работ не допускаются.

4.5. Работы минимально должны включать:

4.5.1. Подготовительные работы:

- проведение архитектурных сессий с представителями Заказчика;
- запрос информации и ее последующий анализ;
- разработка и согласование целевой архитектуры внедряемого решения;

4.5.2. Обследование мест установки компонентов Комплекса:

- предварительный анализ места установки;
- согласование с представителями Заказчика мест установки оборудования и схем коммутации оборудования (сетевая физическая топология, логическая топология, план используемой IP-адресации и адресации VLAN, схема электропитания, фасады шкафов);

4.5.3. Разработка документации необходимой для выполнения работ:

- схема коммутации оборудования (с указанием портов),
- таблицы (политика) применяемой IP-адресации и нумерации VLAN;
- схема сегментации, маршрутизации и логической топологии сети (с указанием VLAN, VRF, VPC и т.п.), схема прохождения трафика;
- схема сети управления и контроля доступа (с указанием конкретных пользователей, их групп и их прав);

4.5.5. Настройка серверов, СХД, системы виртуализации и системы резервного копирования (проводится совместно со специалистами заказчика):

- базовая настройка, обновление ПО и лицензий при необходимости;
- настройка механизмов отказоустойчивости;
- настройка доступа для удаленного администрирования;
- создание дисковых групп, назначение резервных дисков и т.п.;
- сегментирование Комплекса (вычисление, хранение, резервирование, управление и т.п.);
- установка и базовая настройка единой для всех компонентов Комплекса системы виртуализации;
- базовая настройка системы резервного копирования, интеграция её с системой виртуализации.

4.6. Вся документация (схемы, таблицы, перечни и т.п.) подготовленная в ходе выполнения Работ должна быть силами Поставщика сведена в единый альбом с содержанием и жесткой обложкой и передана Заказчику в бумажном (альбом) и электронном виде (в редактируемом формате на USB-flash накопителе). На USB-flash накопитель также должны быть записаны электронные копии всех руководств по эксплуатации, применяемых в ходе выполнения Работ и (или) руководства по эксплуатации, которые необходимы для выполнения работ по технической эксплуатации компонентов Комплекса.

5. Передача знаний

5.1. В случае если поставляемое оборудование и программное обеспечение в настоящее время не эксплуатируется в составе Центрального

вычислительного комплекса Белорусской железной дороги (п.2.2.) Поставщик за свой счет (с привлечением специализированной организации или самостоятельно) в течении трех месяцев после поставки программного обеспечения (или до его поставки) должен провести передачу знаний работникам Заказчика в количестве 9 человек в объеме, необходимом для базового администрирования и сопровождения программного обеспечения.

5.2. Передача знаний должна проводиться на русском языке в объеме, позволяющем выполнять весь спектр работ по технической эксплуатации и администрированию поставляемого серверного, сетевого оборудования и программного обеспечения.

5.3. Передача знаний должна проводиться в городе Минске на территории Поставщика и (или) на территории Заказчика.

6. Требования к компетенции поставщика

6.1. Необходимо наличие компетенций, достаточных для реализации настоящих требований, наличие которых должно быть подтверждено путем предоставления копий документов, подтверждающих что у потенциального Поставщика, имеется актуальный опыт выполнения работы по интеграции сложных сетевых решений в инфраструктуру заказчика (копии не менее двух заключенных в течении последних трех лет договоров, предусматривающих выполнение работ по интеграции сложного сетевого оборудования в инфраструктуру заказчика).

7. Требования к составу предложения

7.1. Предложения в которых не учтен какой-либо компонент Комплекса рассматриваться не будут.

7.2. Предложения в которых содержатся компоненты, с техническими характеристики хуже указных в требованиях, рассматриваться не будут.

7.3. Информацию о компонентах Комплекса допускается предоставлять в виде ссылок на ресурсы размещенные в сети Интернет или в электронном виде на передаваемом USB-flash накопителе.

7.4. Для оценки соответствия требованиям в состав предложения помимо прочих документов должны входить:

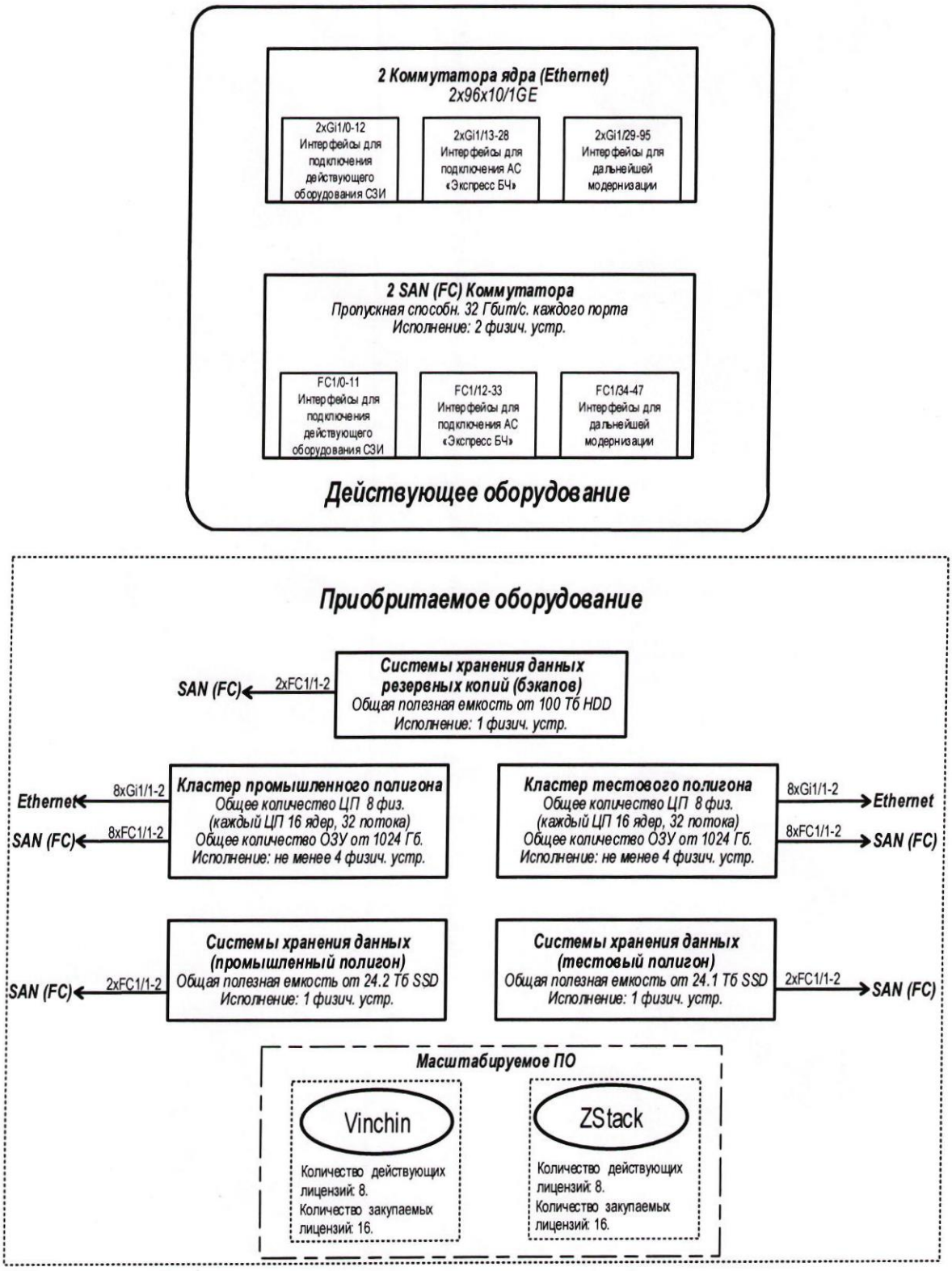
7.4.1. Обязательства (в виде отдельного письма, подписанного руководителем организации) о готовности выполнить пункты 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12,1.13 настоящих требований;

7.4.2. Копии документов, подтверждающих наличие у участника необходимых компетенций (см. раздел 4);

7.4.3. USB-flash (в случае предоставления информации в электронном виде).

7.5. Предложения не содержащие какой-либо информации, перечисленной в пункте 7.4, рассматриваться не будут.

Функциональная схема АС «Экспресс» БЧ



Условные обозначения:

SAN (FC) ← – Интерфейсы подключения к коммутаторам SAN FC (Storage Area Network Fibre Channel). Коммутаторы SAN входят в комплект действующего оборудования(Контур СЗИ).

Ethernet ← – Интерфейсы подключения к коммутаторам Ethernet. Коммутаторы Ethernet входят в комплект действующего оборудования(Контур СЗИ).