

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель генерального
директора / главный инженер
ОАО «Кричевцементношифер»
_____ В.Н. Маркевич
"_____" _____ 2026г.

**Техническое задание на внедрение автоматизированной системы
управления производства приготовления бетонной и растворной смеси
бетонно-смесительного цеха (БСП) на 4 смесителя.**

1. Общие сведения и нормативно-правовая база

- **Наименование объекта:** Бетонно-смесительный цех (БСП) филиала «СЖБ №3 г. Витебска» ОАО «Кричевцементношифер».
- **Назначение цеха:** Производство бетонных и растворных смесей.
- **Место проведения работ:** Республика Беларусь (РБ), г. Витебск.
- **Регулирующие стандарты:** Проектирование, изготовление механических узлов и шкафного оборудования, монтаж и пусконаладка должны строго соответствовать требованиям ПУЭ, ТР ТС 004/2011 (безопасность низковольтного оборудования), ТР ТС 020/2011 (электромагнитная совместимость), а также профильным стандартам на производство и отпуск бетонных и растворных смесей (ГОСТ 7473-2010, ГОСТ 28013-98, СТБ). Металлоконструкции новых дозаторов изготавливаются из углеродистой стали обыкновенного качества по ГОСТ 380-94.

2. Матрица разграничения объемов модернизации и сохранения оборудования

Наименование узла	Линии №1 и №2	Линии №3 и №4
Оборудования	(Смесители 1, 2)	(Смесители 3, 4)
Бетоносмесители (мешалки)	СОХРАНЯЮТСЯ (Существующие)	СОХРАНЯЮТСЯ (Существующие)
Бункеры-накопители материалов	СОХРАНЯЮТСЯ (Основная структура)	СОХРАНЯЮТСЯ (Основная структура)
Весовые дозаторы инертных (механика)	ДЕМОНТАЖ И ЗАМЕНА СОХРАНЯЮТСЯ (Поставка новых (Конструкции весовых комплектных бункеров-емкостей, подвесы, рамы, дозаторов по ГОСТ 380-94) затворы)	
Весовые дозаторы цемента (механика)	ДЕМОНТАЖ И ЗАМЕНА СОХРАНЯЮТСЯ (Поставка новых (Конструкции весовых комплектных дозаторов по емкостей, подвесы, рамы,	

	ГОСТ 380-94)	затворы)
Система подачи цемента (Шнеки)	НОВАЯ ПОСТАВКА	СОХРАНЯЕТСЯ (Шнековые транспортеры, клапаны набора, задвижки) подачи)
Тензометрические датчики	НОВАЯ ПОСТАВКА	ЗАМЕНА (Демонтаж старых датчиков, установка новых комплектов СЗ на старые весы)
Дозаторы воды, хим. добавок (все)	НОВАЯ ПОСТАВКА	НОВАЯ ПОСТАВКА (Комплектные дозаторы: емкости, рамы, КИП, затворы)
Системы распределения потоков	НОВАЯ ПОСТАВКА	НОВАЯ ПОСТАВКА (Переключатели потоков, шиберы, перекидные шиберы, клапаны, исполнительная пневматика, блоки управления и датчики)
Пневматическая система дозаторов	ЗАМЕНА	СОХРАНЯЕТСЯ (100% (Существующая пневматика обновляется и подключается к новой АСУ на уровне электросигналов)
Электрика, кабельные трассы, КИПиА	ЗАМЕНА	ЧАСТИЧНАЯ ЗАМЕНА (100% (Новые кабели к тензодатчикам и КИП, интеграция существующих катушек пневматики)

3. Комплектация технологического оборудования по линиям

3.1. Предпроектное обследование и распределение потоков

Поставщик осуществляет комплектную поставку переключателей потоков материалов со всеми необходимыми электро-пневмоприводами, локальными блоками управления и датчиками положения для интеграции в общую АСУ ТП. Поставщик **самостоятельно обследует** БСЦ филиала «СЖБ №3 г. Витебска» ОАО «Кричевцементношифер», изучается текущее состояние оборудования и средств автоматизации, и **самостоятельно определяет** требуемые размеры поставляемого оборудования, а также его полную комплектность для безусловного достижения целей закупки с жестким соблюдением требований безопасности и охраны труда.

3.2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЛИНИИ №1 и №2 (Смесители 1, 2) — Комплектация на каждую линию:

- **Бункер-дозатор инертных материалов (3 шт. на два смесителя):** Предел дозирования — до 1600 кг. Изготовление металлоконструкций по **ГОСТ 380-94**. Комплектация: Бункер дозатора (3шт.), челюстной затвор набора материалов (3 шт.), пневматическая система в составе пневмоцилиндров и электромагнитных пневмораспределителей, тензодатчики установочного комплекта класса точности СЗ (3 компл.), датчики крайнего положения затворов.
- **Дозатор цемента весовой (1 шт. на два смесителя):** Предел дозирования — до 600 кг. Изготовление металлоконструкций по **ГОСТ 380-94**. Комплектация: Бункер дозатора (1 шт.), затвор сброса цемента с исполнительной пневматикой, тензодатчики установочного комплекта класса СЗ (1 компл.), датчик положения затвора.
- **Система подачи цемента (интегрируемая в АСУ ТП):** Предназначена для транспортировки цемента из бункеров-накопителей в дозаторы. Комплектация: Шнековый транспортер Ø219 мм, длиной 1400 мм (1 шт.), клапан набора цемента с пневмоприводом и датчиком положения, аварийная ножевая задвижка, датчик положения задвижки, гибкие вставки, рама для вывешивания шнека (*изготавливается Заказчиком по чертежам и КД Поставщика*).
- **Дозатор воды весовой до 400 кг (1 шт.):** Бункер дозатора (весовая емкость), клапан сброса, комплект тензодатчиков (класса СЗ — 1 компл.), клапан набора воды, датчик положения, установочная несущая рама.
- **Дозатор химических добавок №1 весовой до 50 кг (1 шт.):** Бункер дозатора (коррозионностойкий), клапан сброса, комплект тензодатчиков (класса СЗ — 1 компл.), клапан набора хим. добавок, датчик положения, установочная рама.
- **Дозатор химических добавок №2 весовой до 10 кг (1 шт.):** Бункер дозатора (малый, коррозионностойкий), клапан сброса, комплект тензодатчиков (класса СЗ — 1 компл.), клапан набора хим. добавок, датчик положения, установочная рама.
- **Система распределения инертных материалов (1 компл.):** Корпус переключателя потока с ответными фланцами (1 шт.), распределительный шибер двухходовой (1 шт.), пневматическая система (пневмоцилиндр, электромагнитный пневмораспределитель), датчик положения шибера (2 шт.), направляющие рукава к бетоносмесителям (*изготавливаются Заказчиком по КД Поставщика*).
- **Система распределения цемента (1 компл.):** Клапан перекидной (1 шт.), пневматическая система (привод пневматический, микропереключатель, электромагнитный пневмораспределитель), направляющие рукава к бетоносмесителям (*изготавливаются Заказчиком по КД Поставщика*).
- **Система распределения воды (1 компл.):** Соединительный комплект (полуотводы, фланцы и др.), клапан с пневмоприводом (2 шт.), датчик положения (1 шт.), пневматическая система в составе пневмопривода и комплекта электромагнитных пневмораспределителей.

- **Система распределения хим. добавок (2 компл.):** Соединительный комплект (полуотводы, фланцы и др.), клапан с пневмоприводом (2 шт.), датчик положения (1 шт.), пневматическая система в составе пневмопривода и комплекта электромагнитных пневмораспределителей.

3.3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЛИНИИ №3 и №4 (Смесители 3, 4) — Комплектация на каждую линию:

- **Дозаторы инертных материалов (сохраняемая механика):** 3 комплекта тензодатчиков класса точности С3 (предел взвешивания каждого — до 1600 кг) с конструктивными узлами встройки под существующие рамы.
- **Дозатор цемента (сохраняемая механика):** 1 комплект тензодатчиков класса точности С3 (предел взвешивания — до 600 кг) с узлами встройки.
- **Дозатор воды весовой до 400 кг (1 шт.):** Бункер дозатора, клапан сброса, комплект тензодатчиков (С3 — 1 компл.), клапан набора воды, датчик положения, установочная рама.
- **Дозатор хим. добавок весовой до 50 кг (1 шт.):** Бункер дозатора, клапан сброса, комплект тензодатчиков (С3 — 1 компл.), клапан набора хим. добавок, датчик положения, установочная рама.
- **Дозатор хим. добавок весовой до 10 кг (1 шт.):** Бункер дозатора, клапан сброса, комплект тензодатчиков (С3 — 1 компл.), клапан набора хим. добавок, датчик положения, установочная рама.
- **Системы распределения инертных, цемента и воды:** поставляются и монтируются в полной аналогии со спецификацией линий №1 и №2 (корпуса, шиберы, перекидные клапаны, приводы, датчики положений, соединительные комплекты). Направляющие рукава изготавливаются Заказчиком по КД Поставщика.
- **Система распределения хим. добавок (2 компл.):** Соединительный комплект (полуотводы, фланцы и др.), клапан с пневмоприводом (2 шт.), датчик положения (1 шт.), пневматическая система в составе пневмопривода и комплекта электромагнитных пневмораспределителей.

4. Требования к Автоматизированной системе управления (АСУ ТП)

4.1. Назначение и состав оборудования

АСУ ТП предназначена для проведения автоматизации процесса получения и раздачи бетонной и растворной смеси путем многокомпонентного дозирования. Система выполняется с применением программно-аппаратных средств ведущих производителей.

Состав аппаратного комплекса АСУ ТП:

1. **Шкаф контроллера (ПЛК) — 2 шт.** Основной управляющий шкаф логической обработки сигналов и блокировок.
2. **Шкаф весовых индикаторов — 2 шт.** Выделенный шкаф для размещения прецизионных весопроцессоров/модулей тензометрии для защиты весовых сигналов от силовых помех.

3. **Персональный компьютер (АРМ) с монитором — 2 шт.** Рабочая станция оператора-дозировщика.

4.2. Режимы работы и безопасность управления

- **Автоматический режим (Основной):** осуществляет полный замкнутый цикл производства смесей согласно заданному рецепту.
- **Ручной режим (Вспомогательный):** Дистанционное и наладочное поинтервальное управление любым исполнительным механизмом с АРМ оператора или панелей шкафов.
- **Безопасность управления:** Система управления должна иметь алгоритмы, обеспечивающие безопасное для людей управление оборудованием во всех режимах работы (ручном, автоматическом, полуавтоматическом). АСУ ТП должна осуществлять автоматическое **приостановление технологического процесса** при любой аварийной ситуации до подтверждения оператором (путем нажатия соответствующей кнопки интерфейса) возможности безопасно продолжить процесс.

4.3. Взаимодействие с транспортной системой (Кюбелем)

- АСУ ТП обязана обеспечить полное аппаратное и программное взаимодействие с адресной доставкой бетона (кюбелем) для мешалок №3 и №4.
- Система должна осуществлять обмен сигналами готовности к выдаче смеси, контролировать положение кюбеля под разгрузочным затвором бетоносмесителей №3 и №4, блокировать выгрузку при отсутствии или некорректном позиционировании кюбеля и автоматически выдавать команду на разгрузку смесителя при подтверждении стыковки.

4.4. Основные функции ПО и интерфейс управления

- **Оперативное управление и контроль:** Мониторинг состояния исполнительных механизмов, датчиков, затворов и траекторий движения сырья посредством интуитивно понятного интерфейса.
- **Визуализация техпроцесса:** Визуальное представление технологического процесса на графической мнемосхеме в режиме реального времени на экране монитора АРМ.
- **Сигнализация аварийных событий:** Световое и звуковое оповещение о сбоях датчиков, зависании затворов или превышении погрешностей дозирования.
- **Технологические блокировки:** Предотвращение внештатных и аварийных ситуаций на программно-аппаратном уровне (запрет сброса дозатора при закрытом перекидном клапане и т.д.).
- **Управление рецептами с паролем доступом:** Строго разграниченный доступ (уровень «Технолог» / уровень «Оператор»).

4.5. Требования к ведению и изменению рецептурных данных

Рецепт бетонной или растворной смеси в системе должен содержать полную информацию о количественном составе всех компонентов, параметрах технологического процесса и требованиях к готовой продукции. ПО должно обеспечивать гибкость настроек и позволять изменять следующие данные:

1. Массу или объем каждого дозируемого материала.
2. Последовательность загрузки компонентов в бетоносмеситель.
3. Время перемешивания бетонной/растворной смеси.
4. Допустимые отклонения параметров (границы технологических допусков).

4.6. Архивирование и статистика расходов материалов

Система обеспечивает глубокое циклическое архивирование результатов работы с возможностью генерации отчетов по следующим направлениям:

- Журнал аварийных событий и действий дозировщика.
- **Данные по каждому замесу:** Рецепттурный и фактический вес компонентов, погрешность, время, марка и объем замеса, качество и учет смесей.
- Учет и суммирование расхода компонентов за любой выбранный период с возможностью вывода и печати структурированных отчетов.

4.7. Требования к точности (Погрешность дозирования)

Алгоритмы АСУ ТП и тензометрический комплекс должны строго обеспечивать погрешность дозирования материалов для каждой порции замеса в автоматическом режиме не более:

- Для заполнителей (инертных материалов): $\pm 2\%$
- Для вяжущего (цемента): $\pm 2\%$
- Для воды: $\pm 1\%$

4.8. Инсталляционные требования, исходные коды и защита от блокировок

- **Поставка ПО:** Поставляемая программа должна включать инсталляционные пакеты всего установленного программного обеспечения (включая среду исполнения, драйверы, библиотеки), **исходные коды**, полные резервные копии настроек и конфигураций, а также подробное руководство по администрированию.
- **Защита от блокировок:** устанавливается полный запрет на удаленную блокировку системы Поставщиком и запрет на искусственное ограничение условий доступа к ПО. Заказчик должен обладать полными и бессрочными правами на программный продукт.

5. Требования к интеграции (1С и ЭТТН) в РБ

- Программное обеспечение верхнего уровня АСУ ТП должно поддерживать прямой автоматический обмен данными с корпоративной системой **1С:Предприятие (РБ)**.
- **Алгоритм интеграции:** Из системы 1С в АСУ ТП передаются сменные задания на отгрузку. По факту выполнения каждого замеса АСУ ТП автоматически возвращает в 1С точные весовые данные израсходованных материалов. На основе этих данных в 1С происходит автоматическое списание сырья и подготавливается база для оперативной выписки электронных товарно-транспортных накладных (ЭТТН).

6. Коммерческие требования, сроки и организация монтажа

6.1. Обязанности поставщика

- Проведение предпроектного обследования БСЦ филиала.
- Поставка всего спектра механического оборудования, тензометрии и АСУ ТП.
- Выполнение в полном объеме **монтажных и пусконаладочных работ**.
- **Обучение персонала** Заказчика работе и администрированию системы.
- Проведение **метрологической аттестации дозаторов** аккредитованными органами Госстандарта РБ с выдачей официального свидетельства установленного образца.
- Предоставление всей технической, эксплуатационной и программной документации на **русском языке**.

6.2. Гарантийные обязательства

- **Гарантийное обслуживание:** Поставщик предоставляет полную гарантию на поставляемое оборудование и программное обеспечение сроком **5 лет** с момента подписания акта ввода в эксплуатацию.
- **Постгарантийное обслуживание:** Поставщик гарантирует осуществление технической поддержки и постгарантийного обслуживания оборудования и ПО на протяжении всего жизненного цикла системы.

6.3. Сроки выполнения работ и ограничения по остановке

- **Общий срок выполнения работ:** Не более **45 дней** с момента заключения договора (включая обследование, поставку, монтаж, пусконаладку и аттестацию).
- **Время остановки существующего оборудования:** Строго ограничено и не должно превышать **2 дней** за весь период проведения монтажных работ. Поставщик обязан спланировать график работ и этапность пере подключения технологических линий таким образом (позатпно: сначала линии 1-2, затем 3-4), чтобы минимизировать простой завода и не нарушить отгрузку готовой продукции потребителям.

Техническое задание разработал:

Заместитель директора-

Главный инженер

«СЖБ №3 г. Витебска»

ОАО «Кричевцементношифер»


" 21 " 09 2026г.

В.Л.Кочанов

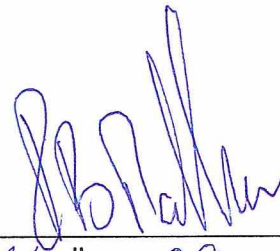
+375 29 214-16-33

СОГЛАСОВАНО:

Директор филиала

СЖБ №3 г. Витебска»

ОАО «Кричевцементношифер»


" 21 " 09 2026г.

А.В.Лавренов