

**ИНФОРМАЦИЯ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭКЗЕМПЛЯРА МОДУЛЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
METASFERA XD: METASFERA DYNAMICS**

г. Москва,
2026 г.

Оглавление

1. НАЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА.....	4
2. ПОРЯДОК РАБОТЫ С МОДУЛЕМ	4
2.1. Термины и сокращения	4
2.2. Ролевая модель	5
2.3. Общая информация по модулю, работа в модуле и общие элементы интерфейса	6
2.3.1. Назначение подсистемы «создание 4d модели»	6
2.3.2. Описание подсистемы «создание 4d модели»	7
2.3.2.1. РЕАЛИЗУЕМЫЙ БИЗНЕС-ПРОЦЕСС	7
2.3.2.2. ОПИСАНИЕ МЕХАНИЗМА УВЯЗКИ 3D МОДЕЛИ С КСГ	8
2.3.2.3. ИНТЕРФЕЙС ПОДСИСТЕМЫ «СОЗДАНИЕ 4D МОДЕЛИ»	9
2.4. Руководство пользователя по работе с модулем Metasfera Dynamics	10
2.4.1. Авторизация пользователя на портале	10
2.4.2. Главный экран: как перейти в модуль Metasfera Dynamics	10
2.4.3. Просмотр детальной информации по подобъекту	11
2.4.4. Просмотр 4D-моделей	12
2.4.5. Взаимодействие с моделью.....	12
2.4.5.1. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ОТ ПЕРВОГО ЛИЦА	12
2.4.5.2. СЕЧЕНИЕ МОДЕЛИ.....	13
2.4.5.3. ДИАГРАММА ГАНТА.....	13
2.4.5.4. ЗАПИСЬ ВИДЕО.....	14
2.4.5.5. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ КОММЕНТАРИИ.....	14
2.4.5.6. ТРЕКЕРЫ	14
2.4.5.7. МАРШРУТЫ КАМЕРЫ	14
2.4.5.8. ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ МЕЖДУ РЕЖИМАМИ «ВНУТРИПЛОЩАДОЧНЫЕ ОБЪЕКТЫ» И «ЭЛЕМЕНТЫ».....	15
2.4.5.9. ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ 3D-ФИЛЬТРОВ	15
2.4.6. Администрирование	15
2.5. Вкладка «Реестр»	17
2.5.1. Просмотр работ КСГ и элементы управления вкладки «Реестр»	17
2.5.2. Привязка к объекту BIM.....	23

2.5.3. Привязка техники к работе	25
2.5.4. Отчет о коллизиях	32
2.5.5. Сравнение планов КСГ	33
2.5.6. Загрузка КСГ администратором	36

1. НАЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА

Данный документ служит руководством пользователя по эксплуатации модуля Metasfera Dynamics.

2. ПОРЯДОК РАБОТЫ С МОДУЛЕМ

2.1. Термины и сокращения

В настоящем документе используются сокращения, представленные в таблице (Таблица 1).

Таблица 1 – Основные термины и сокращения

Термин/Сокращение	Определение
Виджет	Элемент графического интерфейса
Сайднав	Элемент графического интерфейса
Подобъект объекта капитального строительства (Подобъект)	Отдельно стоящее здание и (или) сооружение со всеми относящимися к нему обустройствами, оборудованием, мебелью, инвентарем, подсобными и вспомогательными устройствами (при необходимости с прилегающими к нему инженерными сетями и общеплощадочными работами), наименование которого соответствует содержанию строки сводного сметного расчета стоимости строительства (соответствует объекту сводного сметного расчета)
ВІМ	Цифровая информационная модель объекта (актива), полученная в результате процесса информационного моделирования объекта строительства (актива), содержащая информацию необходимую и достаточную для соответствующего этапа жизненного цикла объекта строительства (актива), оформленная в соответствии с требованиями открытого обменного стандарта ISO 16739-1:2018
ПО	Программное обеспечение
БД	База данных
БС	Бизнес-сектор
Календарно-сетевой график (КСГ)	График реализации проекта, разрабатываемый на весь период его реализации с выделением этапов, видов работ, объемов работ, сроков работ, требуемых ресурсов, стоимости выполняемых работ, технологических связей между работами, отражающих последовательность их выполнения

Термин/Сокращение	Определение
Коллизии	Ошибки, связанные с: <ul style="list-style-type: none"> – геометрическими пересечениями элементов модели; – нарушениями нормируемых расстояний между элементами модели; пространственно-временными пересечениями ресурсов.
3D модель	Пространственная модель объекта; в контексте информационного моделирования означает представление объекта в трех измерениях (в координатах X, Y и Z)
4D модель	ВМ-модель, разработанная посредством добавления в пространственную 3D-модель временного измерения
AWP (Advanced Work Packaging)	Метод прогрессивного пакетирования. Общий процесс разбиения объекта на последовательность подробных рабочих пакетов различного назначения и детализации.
ТИМ	Технологии информационного моделирования
ИМ	Информационное моделирование

2.2. Ролевая модель

Список ролей пользователей модуля Metasfera Dynamics и их основные функции представлен в таблице (Таблица 2).

Таблица 2 - Ролевая модель

Наименование роли	Основные функции роли
Администратор БД	Организационная единица, имеющая полные административные права к подсистеме «Создание 4D модели»
Ответственный за загрузку КСГ	Организационная единица, которая загружает актуальный КСГ в подсистему и имеет доступ к соответствующему функционалу
Ответственный за загрузку 3D модели	Организационная единица, которая загружает актуальную 3D модель в подсистему и имеет доступ к соответствующему функционалу
Ответственный за привязку элементов к работам	Организационная единица, которая имеет возможность ручной привязки элементов модели к операциям КСГ

Наименование роли	Основные функции роли
Пользователь	Организационная единица, выполняющая работы с предоставляемой Системой работой и не имеющая возможности вносить изменения

2.3. Общая информация по модулю, работа в модуле и общие элементы интерфейса

2.3.1. Назначение подсистемы «создание 4d модели»

4D-моделирование является методом визуального планирования и представляет собой процесс создания пространственно-временной модели (3D-модель в сочетании с информацией о времени, календарными и сетевыми графиками, управлением логистикой и визуализацией строительства). Таким образом, 3D-модель дополняется четвертым измерением – временем. 4D-модели позволяют визуализировать последовательность выполнения работ по реализации проекта во времени

Целью 4D-моделирования является повышение эффективности инвестиционно-строительной деятельности, включая:

- минимизацию рисков, сроков и затрат за счет своевременного выявления и возможности устранения ошибок технологического и управленческого характера;
- создание общей визуальной последовательности реализации всего проекта;
- контроль соблюдения графика строительства с визуальной составляющей;
- оптимизацию логистики в зонах строительной площадки;
- координацию и организацию взаимодействия участников за счет работы в единой информационной среде;
- возможность использования динамических презентационных

материалов (видео- и фотоматериалов).

Задачами 4D-моделирования с использованием подсистемы «Создание 4D модели» являются:

- отображение работ в связи с цифровой информационной моделью (сопоставление работ КСГ с соответствующими элементами 3D модели);
- визуализация хода строительства в соответствии с графиком строительства, отображение статусов готовности объектов строительства;
- визуальное планирование фронтов работ с привязкой графиков к элементам дисциплин;
- моделирование и воспроизведение сценариев строительства (визуальный рост объекта) с отражением элементов, требующих внимания;
- анализ технологии выполнения работ, прогресса выполнения работ;
- проработка траекторий передвижения техники и персонала, перемещений материально-технических ресурсов;
- выявление и устранение пространственно-временных коллизий, оптимизация работы техники и персонала.

Методологию 4D-моделирования с использованием подсистемы «Создание 4D модели» рекомендуется применять для управления приоритетными и крупными инвестиционно-строительными проектами (в первую очередь для управления проектами с большой долей СМР и продолжительными во времени СМР).

2.3.2. Описание подсистемы «создание 4D модели»

2.3.2.1. Реализуемый бизнес-процесс

4D-моделирование выполняется в соответствии с требованиями

Регламента бизнес-процесса «Управление цифровыми инженерными данными и моделями в БС «Электроэнергетика», EIR, НРД по AWP.

Актуализация 4D-моделей выполняется еженедельно на основе актуализированного КСГ и 3D модели, скорректированной согласно всем актуальным изменениям в РД по проекту Актуализированная 4D-модель проверяется на наличие пространственно-временных коллизий, а также проверяется на соответствие видео- и фотоматериалам с площадки строительства. Результат выполнения проверки фиксируется в отчете о выявлении коллизий.

В случаях корректировки 3D-модели и КСГ проекта 4D-модель также подвергается корректировке.

Работа в подсистеме «Создание 4D модели» выполняется в соответствии с эксплуатационной документацией (Руководство администратора подсистемы «создание 4D модели», Руководство пользователя подсистемы «создание 4D модели», Регламент работы в подсистеме «Создание 4D модели»).

В ходе реализации проекта Руководитель проекта (Менеджер проекта) несет ответственность за соблюдение требований к 4D-моделированию.

ВМ-менеджер несет ответственность за проведение регулярного анализа эффективности применения инструментов ТИМ и подготовку предложений по оптимизации работы в подсистеме «Создание 4D модели» при управлении 4D-моделированием проектов, развитию и повышению эффективности применения ТИМ.

Применение прогрессивного пакетирования работ (AWP, Advanced Work Packaging) позволяет смоделировать оптимальный (с точки зрения баланса технологии, сроков и ресурсов) ход выполнения проектно-изыскательских, закупочных, строительно-монтажных и пуско-наладочных работ.

2.3.2.2. Описание механизма увязки 3D модели с КСГ

В автоматическом режиме привязка элементов 3D-модели к операциям

КСГ осуществляется на основании сопоставления значений атрибутов. В качестве связующего атрибута в зависимости от разрабатываемой 3D-модели может быть использован:

- Идентификатор работы;
- Код работы;
- KKS-код.

В ручном режиме привязка элементов 3D-модели к операциям КСГ выполняется за счет прямого указания связываемых элементов 3D-модели в окне предпросмотра и позиция КСГ в соответствующем реестре.

2.3.2.3. Интерфейс подсистемы «Создание 4D модели»

Веб-интерфейс Системы использует в своей логике следующие принципы:

- принцип понятности и простоты для пользователя
(ясный и простой язык, понятные символы и иконки);
- принцип консистентности
(интерфейс Системы консистентен, все элементы оформлены в едином стиле. Однотипные команды располагаются в одинаковых зонах);
- принцип обратной связи
(интерфейс Системы предоставляет обратную связь пользователю, сообщая ему о результате выполнения команд. Например, при нажатии кнопок появляется визуальный отклик, подтверждающий нажатие);
- принцип эффективности
(элементы интерфейса сгруппированы в определенные смысловые зоны, удобно расположены и доступны для пользователя);
- принцип гибкости и настраиваемости
(ряд компонентов интерфейса можно скрывать/раскрывать и переводить в полноэкранный режим);
- принцип безопасности и надежности

(обеспечивается безопасность и надежность пользовательской информации - предусмотрены механизмы проверки вводимых данных и сохранения информации в защищенной форме).

2.4. Руководство пользователя по работе с модулем Metasfera Dynamics

2.4.1. Авторизация пользователя на портале

На странице авторизации требуется ввести имя пользователя и пароль:

- в поле Пользователь требуется ввести уникальное имя пользователя (Например, user/PMSystem);
- в поле Пароль требуется ввести персональный пароль пользователя (Например, password/PMSystem);

далее необходимо нажать кнопку «Войти» для подключения.

Примечание!

Поля «Пользователь» и «Пароль» заполняются с учетом регистра.

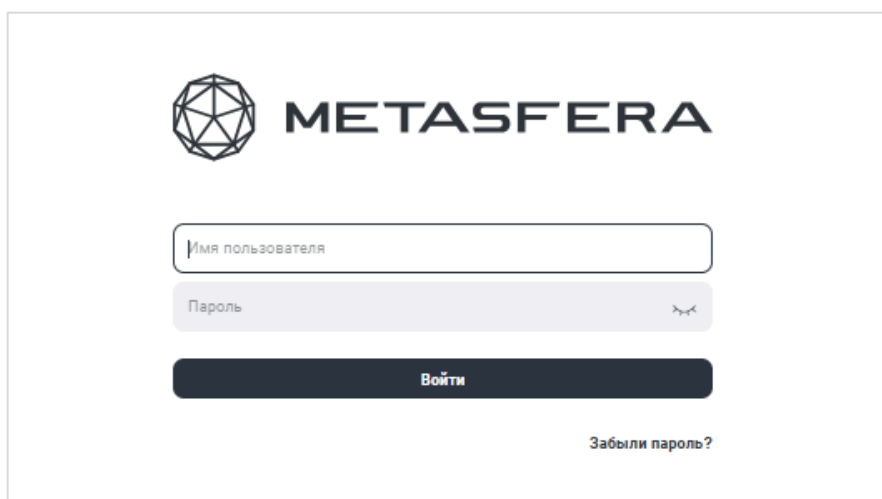


Рисунок 1. Окно входа

2.4.2. Главный экран: как перейти в модуль Metasfera Dynamics

После авторизации откроется главная страница с отображением доступных модулей, для перехода в модуль Dynamics необходимо выбрать плитку «Metasfera Dynamics» (Рисунок 2).

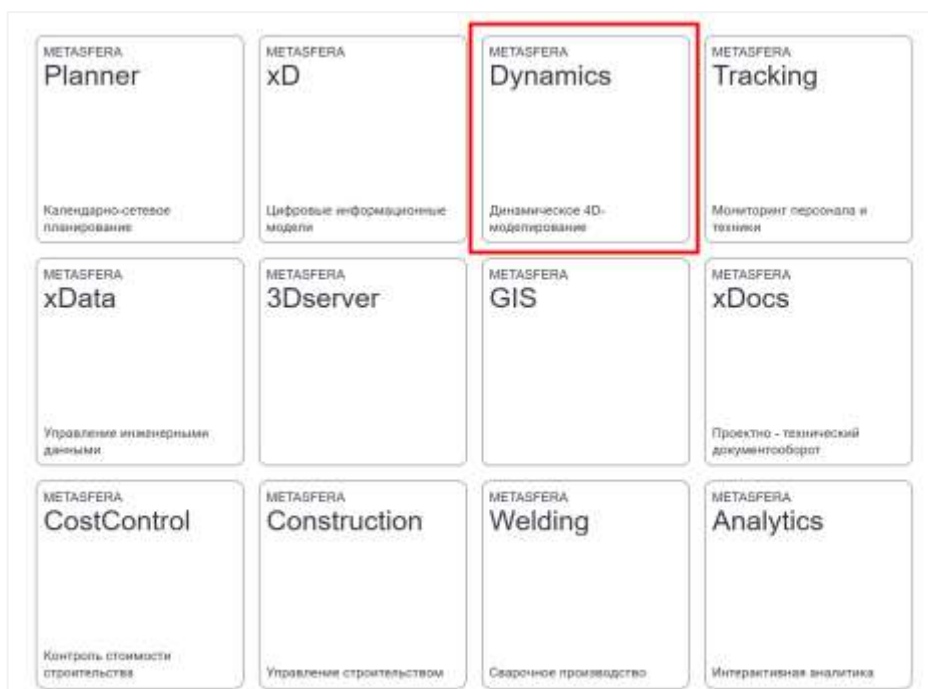


Рисунок 2. Переход в модуль

После перехода в требуемый модуль откроется интерфейс модуля Dynamics. В левом сайднаве расположены следующие элементы:

- Наименование площадки;
- Выбор версии проекта;
- Вкладки – «Структура», «Реестр», «Пользовательские объекты»;
- Поиск по структуре ЦИМ;
- Фильтры структуры ЦИМ;

Для перехода к режиму работы с 4D моделью и КСГ необходимо перейти на вкладку «Реестр».

2.4.3. Просмотр детальной информации по подобъекту

Для просмотра подробной информации о подобъекте необходимо выбрать его в раскрытом списке в левом сайднаве.

В результате действия откроется правая панель с Отчетом о ходе строительства подобъекта.

Панель с Отчетом о ходе строительства подобъекта содержит следующие

виджеты:

- Фото/видеоматериалы;
- Период осуществления работ;
- Общий прогресс;
- Готовность;

2.4.4. Просмотр 4D-моделей

Для перехода к 4D-карте требуется выбрать объект в левом сайднаве. Для перехода к 4D-карте необходимо нажать на контрол в левом нижнем углу и выбрать 4D.

В результате действия откроется 4D-модель площадки строительства с поэлементным перечнем ее составляющих в правом сайднаве.

При выборе интересующего элемента осуществляется подсветка выбранного элемента на 4D сцене. Также возможно выводить группы элементов, отмечая их чек-боксами в левом сайднаве.

Для просмотра информации о свойствах элемента пользователь может вызвать правый сайднав.

2.4.5. Взаимодействие с моделью

В левом сайднаве расположен перечень всех дисциплин. Напротив каждой дисциплины можно настроить ее отображение, нажимая на «значок» (что необходимо отобразить, а что нет).

В правом верхнем углу левого сайднава можно выбрать «версию» модели.

Можно осуществить поиск элементов модели.

Можно поменять структуру списка на древовидную или иерархическую.

Есть переключение на вкладку «Реестр».

2.4.5.1. Перемещение от первого лица

Для детального изучения модели предусмотрен режим от первого лица. В данном режиме пользователь, используя мышь и кнопки W, S, D и A может

получить возможность перемещения по модели от первого лица и изучения ее элементов.

2.4.5.2. Сечение модели

При взаимодействии с моделью пользователь имеет возможность посмотреть ее в нужном для него разрезе. Для этого необходимо выбрать на сцене иконку «Функции» → «Сечение модели». Необходимо поставить первую точку секущей плоскости, а затем вторую. Сечение модели позволяет нам наблюдать за моделью изнутри. Чтобы выйти из сечения модели, необходимо еще раз зайти в «Функции» и выбрать «Сечение модели».

2.4.5.3. Диаграмма Ганта

При взаимодействии с моделью пользователь имеет возможность отслеживать процесс строительства объекта, используя диаграмму Ганта. Для этого необходимо в левом сайднаве над перечнем работ раскрыть «значок» - показать диаграмму, который отобразит правее диаграмму Ганта и плеер стройготовности с этапами работ и датами начала/окончания. На панели плеера можно выбрать «Фильтрация по дате» (интересующий диапазон дат из календаря). Чтобы запустить плеер необходимо нажать на значок треугольника «Запустить», остановить – нажать еще раз на этот же значок. В «Режиме приостановки» можно просматривать по дням процесс с помощью значков, расположенных слева и справа от значка «Запустить» (слева: предыдущий день, справа: следующий день). При выборе конкретной работы из левого сайднава, на сцене будут подсвечены элементы соответственно.

Также, на панели можно выбрать «Настройка диаграммы», которая отобразится в правом сайднаве. Можно отфильтровать интересующий тип работ, что отобразится на диаграмме.

Еще, на панели можно выбрать колончужер, который позволяет пользователю самостоятельно выбирать набор столбцов, которые необходимо отображать в диаграмме.

Чтобы выйти из плеера, необходимо на панели выбрать еще раз «значок» - скрыть диаграмму.

2.4.5.4. Запись видео

При взаимодействии с моделью пользователь имеет возможность записать все действия на сцене. Необходимо выбрать иконку «REC» (запись экрана), внизу слева появляется индикация записи. Для того чтобы остановить запись, необходимо нажать на красный пульсирующий значок, чтобы продолжить - еще раз на него нажать. Для того, чтобы сбросить запись, необходимо нажать на крестик, чтобы сохранить – на галочку, тогда видео автоматически сохранится в ПК.

2.4.5.5. Пользовательские комментарии

При взаимодействии с моделью пользователь имеет возможность просмотреть интересующие для него комментарии. Для этого необходимо на сцене выбрать иконку «Функции» → «Комментарии».

2.4.5.6. Трекеры

При взаимодействии с моделью пользователь имеет возможность посмотреть привязку работ к модели. Для этого необходимо выбрать иконку «Функции», перейти в трекеры. С помощью мыши можно приближать модель и смотреть какой человек или техника, где находится. Если нажать на значок человека или машины, то появится вся необходимая информация. Для машины: тип машины, марка, номер, скорость, работы, отработано (в часах), статус. По человеку: ФИО, если ФИО нет, то присвоен номер сотруднику, далее: должность, работы.

Выйти из трекеров можно также через «Функции».

2.4.5.7. Маршруты камеры

При взаимодействии с моделью пользователь имеет возможность просмотреть маршруты камеры. Для этого необходимо зайти через «Функции» в

маршруты камеры. Появится правый сайднав, в котором будет отображен список маршрутов.

2.4.5.8. Переключение между режимами «Внутриплощадочные объекты» и «Элементы»

При взаимодействии с моделью пользователь имеет возможность воспользоваться двумя режимами:

- «Внутриплощадочные объекты»: когда пользователь заходит на модель большого объекта, объект внутри подразделяется на внутриплощадочные объекты. При работе с внутриплощадочными объектами, при выборе любого элемента (на его геозону), в правый сайднав выводится вся информация о строительной готовности.
- «Элементы»: пользователь взаимодействует с конкретными элементами, т.е. может посмотреть информацию о каждом элементе.

2.4.5.9. Функциональность 3D-фильтров

При взаимодействии с моделью в левом сайднаве необходимо выбрать кнопку «Настройка фильтрации», в пользовательских атрибутах выбрать «Изометрия распечатана». Откроется результат для данного признака с цветовой индикацией и на модели элементы подсветятся соответствующим цветом. Нажать на квадратик цветовой индикации у результата. Откроется меню выбора цветовой индикации. Выбрать цвет, прозрачность и нажать на кнопку «Применить». На модели элементы изменят свой цвет на выбранный и у результата изменится цвет квадратика на выбранный.

2.4.6. Администрирование

Для того, чтобы перейти в администрирование, необходимо выбрать иконку в правом верхнем углу и выбрать из списка «Администрирование». В администрировании добавляется верхний toolbar с различными вкладками. В toolbar необходимо выбрать вкладку «Управление проектами», перейти на

интересующий уровень бизнес-структуры, далее необходимо перейти в 4D (нажимаем на иконку «2D карта», расположенная в левом нижнем углу и переходим в 4D).

При администрировании в левом сайднаве на панели (над перечнем работ) можно выбрать кнопку «Действия», развернется следующий список:

- привязка техники к работе (см. п. 2.5.3): развернется правый сайднав с «Реестром техники». Можно с помощью кнопки «Добавить объект» внести интересующий пользователя объект.
- создать отчет о коллизиях (см. п. 2.5.4).

При администрировании пользователь может выбрать «Реестр объектов», который представляет собой фигурки техники, которые пользователь может добавить самостоятельно на модель. Для этого необходимо на сцене выбрать иконку «Функции», перейти в «Реестр объектов». Добавление объектов происходит как примитивов, так и техники (в правом сайднаве). Можно задавать им наименование, координаты и физические параметры.

При администрировании пользовательских комментариев есть возможность редактировать и удалять эти комментарии. Для этого необходимо на сцене выбрать иконку «Функции», перейти в комментарии. Далее необходимо подтвердить выбранные объекты, нажать на сцене на значок в виде комментария, развернуть его: в правом верхнем углу будет значок записи в виде карандаша, нажав на него, можно внести комментарий. Также, нажав на корзину, можно его удалить.

При администрировании есть возможность редактировать и создавать новые маршруты камеры. Для этого необходимо на сцене выбрать иконку «Функции» → «Маршруты камеры». В правом сайднаве можно добавить точки маршрута (точка 1, точка 2 и т.д.), также время - это тот момент времени, в который к этим точкам должна «Подъехать» камера. Далее выставляется направление камеры и таким образом появляется маршрут. После его можно

просмотреть и сохранить, нажав на кнопки внизу на панели «Просмотр» и «Сохранить», соответственно.

При администрировании есть возможность задавать свой материал для модели. Для этого необходимо на сцене выбрать иконку «Функции» → «Менеджер материалов». В правом сайднаве при любом элементе модели можно задать свой материал либо выбрать из библиотеки.





При администрировании есть возможность настроить освещение. Для этого необходимо на сцене выбрать иконку «Функции» → «Источники освещения». В правом сайднаве отобразится выбор: выбор суток (утро/день/вечер/сумерки/ночь), осадки. Можно вписать наименование источника, указать необходимый тип источника (дневной свет/лунный свет/направленный свет/точечный свет), интенсивность освещения, а также выбрать температуру света (от теплого к холодному).


2.5. Вкладка «Реестр»

2.5.1. Просмотр работ КСГ и элементы управления вкладки «Реестр»



При выборе версии графика в поле «Версия графика» в левой панели навигации на вкладке «Реестр» отображается загруженный календарно-сетевой график (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

На вкладке «Реестр» имеется возможность использовать следующие элементы управления:

- Кнопка «Действия»  Действия - используется для выбора действия с работами календарно- сетевого графика;
- Кнопка «Показать диаграмму»/ «Скрыть диаграмму»  /  - позволяет показать/ скрыть диаграмму Ганта;
- Кнопка «Фильтрация по дате»  - позволяет отфильтровать работе по временному диапазону;

- Кнопка «Запуск»  - позволяет запустить /приостановить визуализацию работ.

При переходе на вкладку «Реестр» отображается таблица работ (реестр работ), производимых на данной площадке в соответствии с календарно-сетевым графиком.

Можно нажать кнопку «Показать диаграмму»  (иконка изменится на  - скрыть диаграмму), после этого справа от таблицы отобразится временная шкала с работами (диаграмма Ганта) (Рисунок 3). Данный режим используется для просмотра анимации строительства объектов.

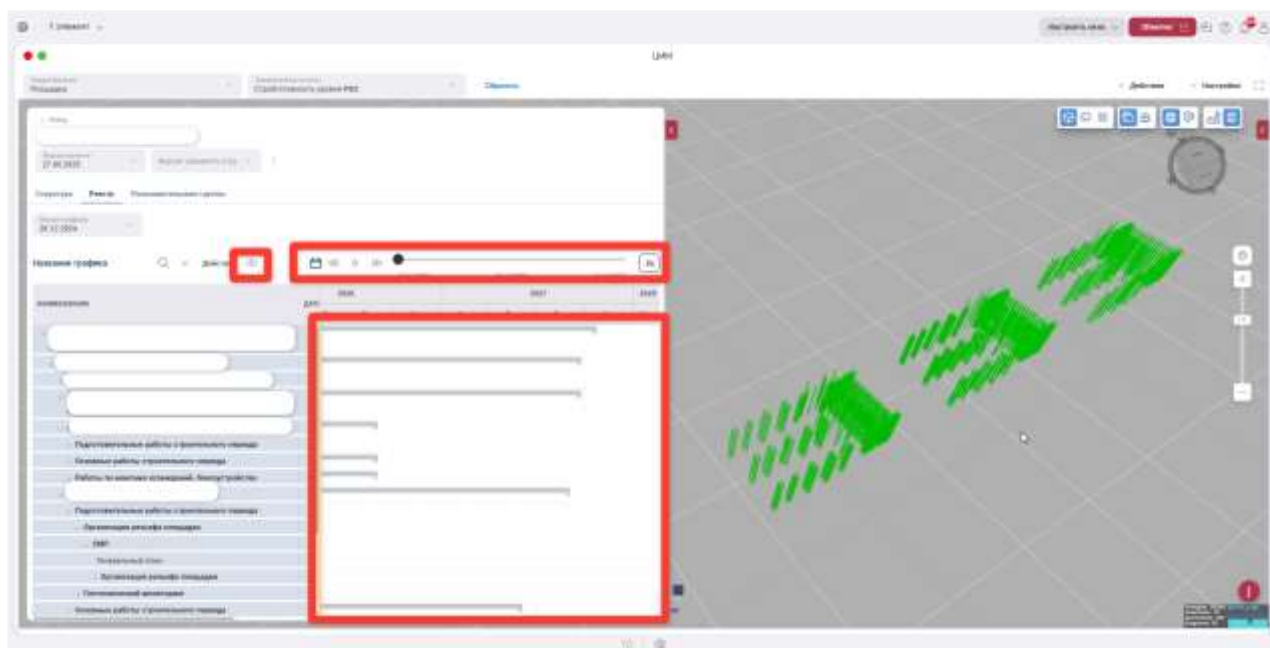



Рисунок 3. На вкладке «Реестр» отображается диаграмма Ганта (нажата кнопка «Показать диаграмму»)

На 3D сцене отображаются элементы дисциплины, которые привязаны к графику (с типом «Отображать всегда» - по умолчанию) (см. Рисунок 3).

Над диаграммой Ганта расположена кнопка «Фильтрация по дате»  - позволяет выполнять фильтрацию календарно-сетевого графика по дате / периоду.

Также имеется панель управления (плеер стройготовности), с помощью

которой можно управлять просмотром выполнения графика на 3D сцене.

На плеере имеются элементы управления (Рисунок 4).

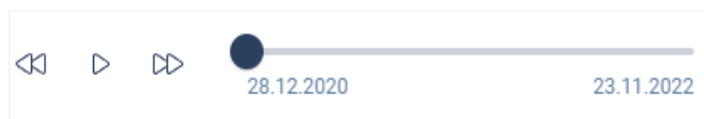



Рисунок 4. Плеер стройготовности

Можно запустить график, нажав кнопку «Пуск» . Происходит отображение связанных с работой элементов.

Пользователь имеет возможность просматривать ход строительства, нажимая на кнопки «Вперед», «Назад», а также осуществлять быстрый переход к конкретной дате на таймлайне (переходить по графику, перемещая бегунок).

При этом на 3D сцене будут отображаться элементы, которые привязаны к графику - элементы зданий, возведенные, начиная с начальной даты отчетного периода по текущую (на которой остановлен плеер), а также перемещение техники, коллизии маршрутов пересечения, логические коллизии (Рисунок 5).

Элементы, построенные на данную дату, будут иметь голубую подсветку. Красной подсветкой будут отмечаться элементы с коллизиями.

Строительная техника,двигающаяся по заданным маршрутам, отображается только во время работы плеера (когда завершается работа, техника, привязанная к ней, исчезает со сцены).

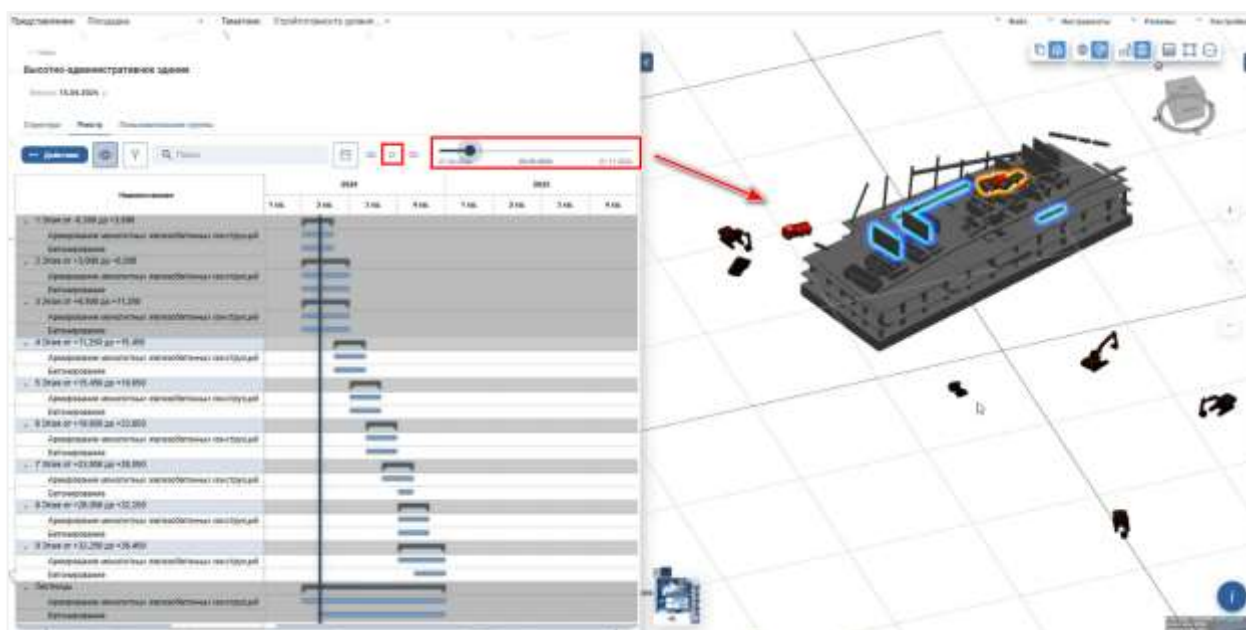



Рисунок 5. Режим «Элементы»: управление просмотром графика на 3D сцене

На вкладке «Реестр» имеется панель (плеер) для управления просмотром графика на 3D сцене. При запуске графика на сцене отображаются элементы, которые привязаны к графику, перемещение техники, коллизии.

Можно фильтровать работы по дате/периоду, используя кнопку «Фильтрация по дате» . Требуемая дата выбирается из встроенного календаря (Рисунок 6).

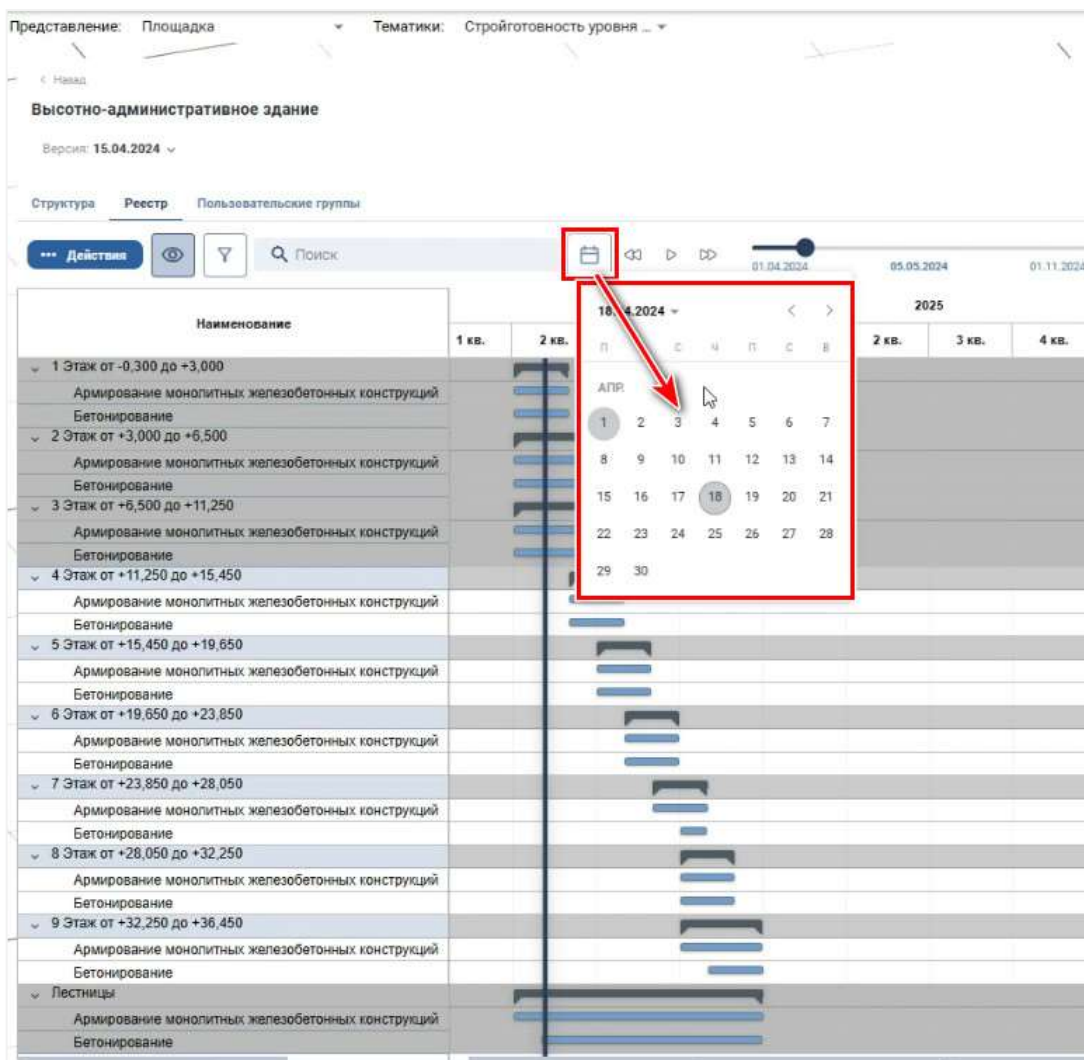


Рисунок 6. Режим «Элементы»: фильтрация по дате

Выполнение фильтрации по дате календарно-сетевой графика (выбор даты) на вкладке «Реестр».

После фильтрации по дате (выбора даты) отобразится календарно-сетевой график за выбранную дату/ период (Рисунок 7).

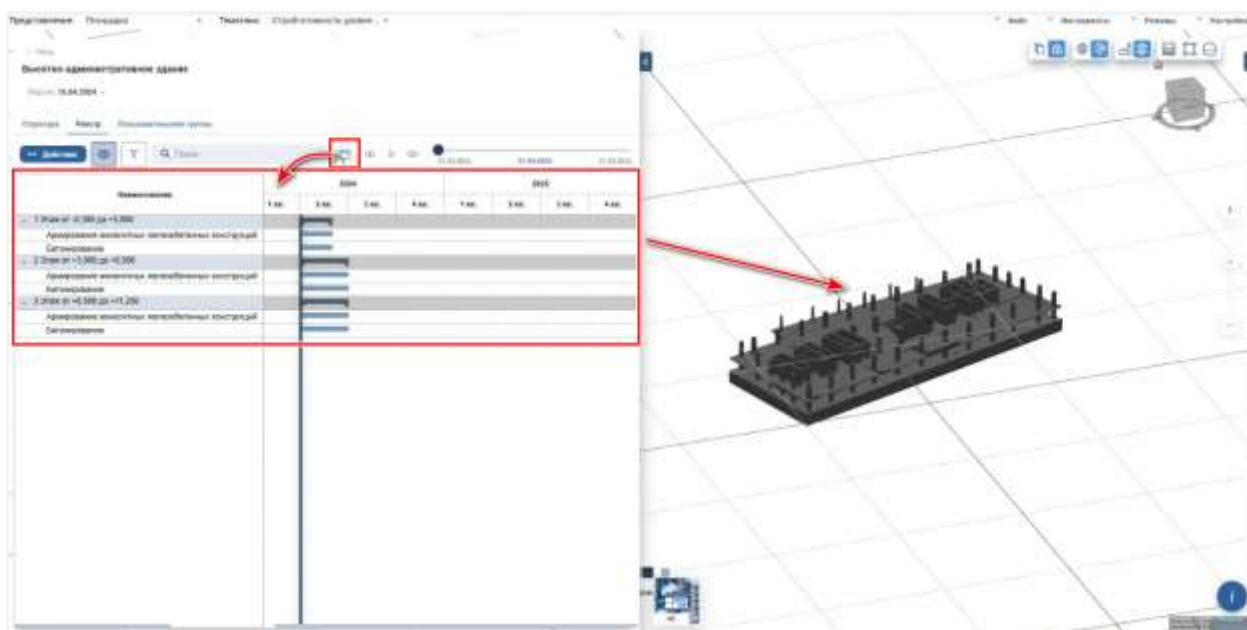


Рисунок 7. Режим «Элементы»: отображение календарно-сетевых графиков после фильтрации по дате/периоду

При выборе конкретной работы (при свернутом плеере) на сцене подгружаются элементы, которые привязаны к этой работе (Рисунок 8).

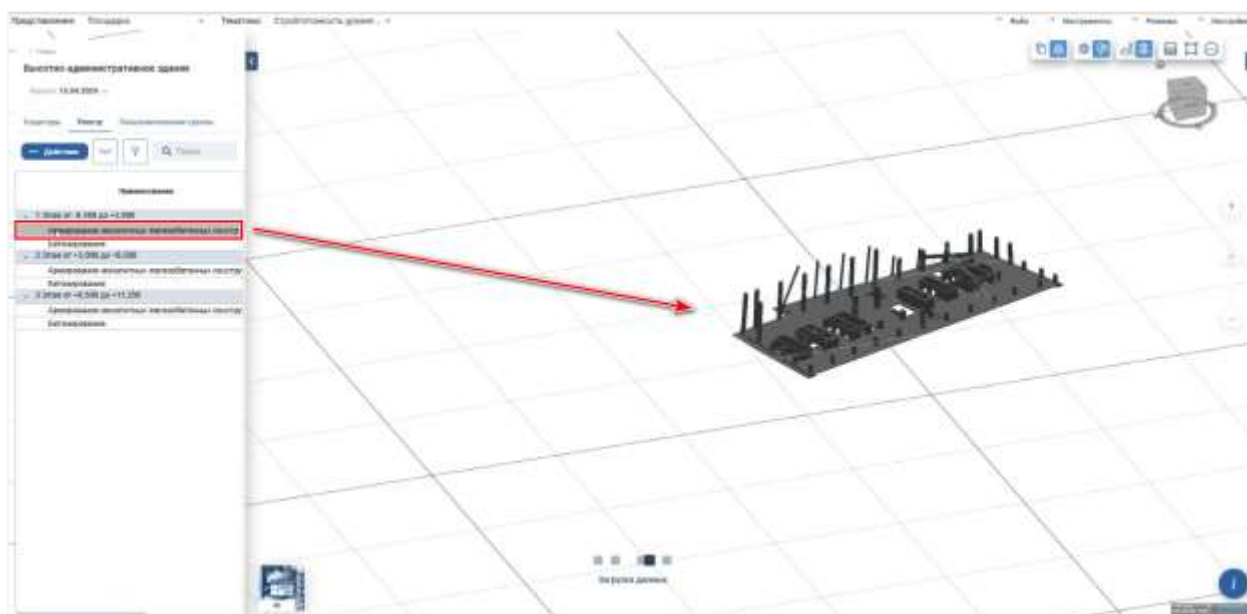


Рисунок 8. Режим «Элементы»: отображение на 3D-сцене элементов, привязанных к работе, выбранной во вкладке «Реестр»

2.5.2. Привязка к объекту BIM

Привязка к объекту BIM позволяет привязать элементы дисциплины к работе или убрать привязку.

Для того чтобы привязать элементы к работе, необходимо выполнить следующие действия:

- на вкладке «Реестр» выделить работу в таблице;
- нажать на кнопку «Действие» → «Привязать к объекту BIM», в выпадающем списке выбрать тип привязки элементов дисциплины к работе из следующих возможных (Рисунок 9):
 - «Только появление» - связанные с работой элементы появляются на 3D сцене, когда таймлайн доходит до работы (изначально элементы отсутствуют на сцене);
 - «Только скрывание» - изначально элементы присутствуют на 3D сцене. Когда таймлайн доходит до работы, связанные с работой элементы скрываются;
 - «Появление и скрывание» - связанные с работой элементы появляются на 3d сцене в начале работы, исчезают в конце;
 - «Отображать всегда» - на 3D сцене отображаются элементы, которые привязаны к графику. Данный режим установлен по умолчанию;

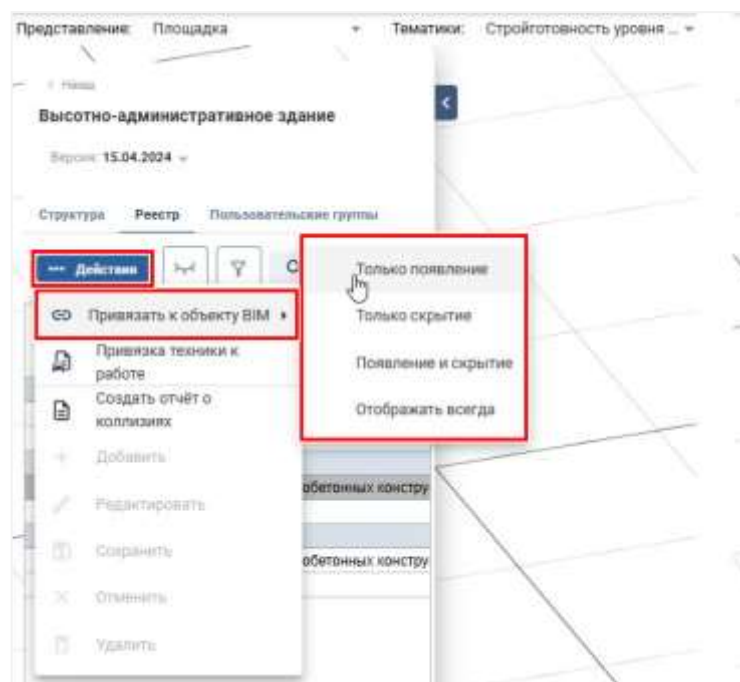


Рисунок 9. Вкладка «Реестр»: выбор действия «Привязать к объекту BIM» и типа привязки элементов к работе

- выделить элементы дисциплины (объекты) на 3D сцене, которые нужно привязать к работе;
- нажать кнопку «Подтвердить» (Рисунок 10).

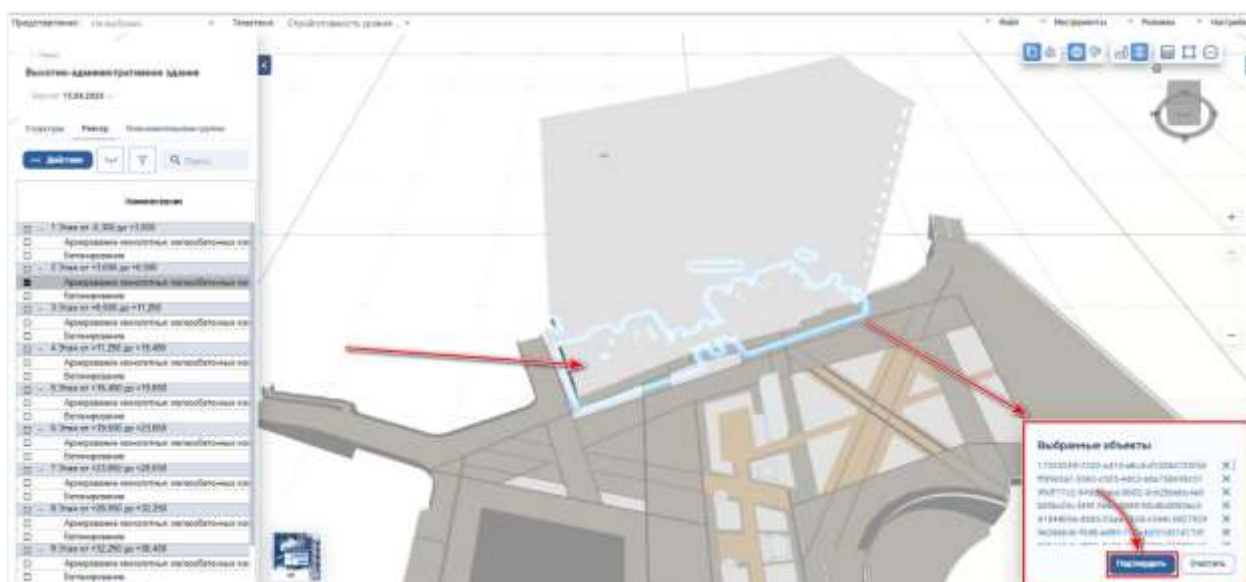


Рисунок 10. Подтверждение привязки элементов дисциплины к объекту BIM

После нажатия на кнопку «Подтвердить» указанные элементы будут

привязаны к данной работе и отобразятся при работе плеера стройготовности.

2.5.3. Привязка техники к работе

Имеется возможность выполнить привязку техники к работам КСГ.

Для того чтобы привязать технику к работе, необходимо выполнить следующие действия:

- на вкладке «Реестр» выделить работу в таблице;
- нажать на кнопку «Действие» и выбрать в выпадающем списке функцию «Привязка техники к работе» (Рисунок 11). Откроется правая панель навигации;

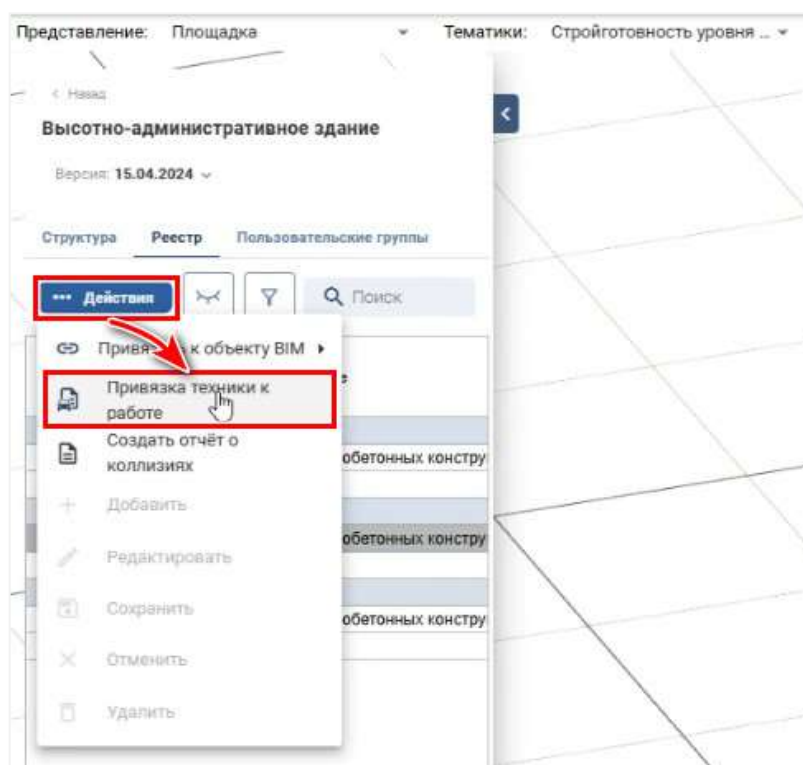


Рисунок 11. Вкладка «Реестр»: выбор действия «Привязка техники к работе»

- в правой панели навигации нажать кнопку «Добавить объект» (Рисунок 12). Отобразятся поля для ввода значений;

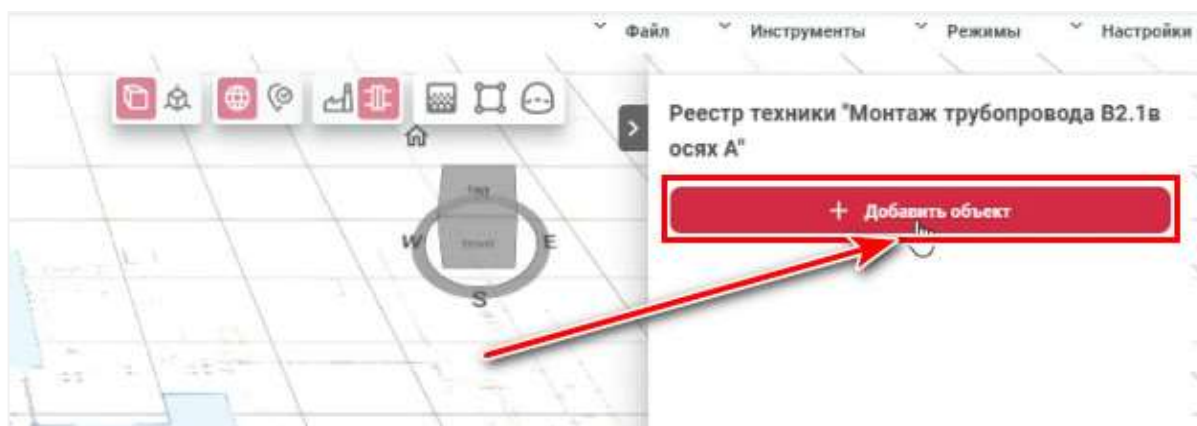


Рисунок 12. Вкладка «Реестр». Кнопка «Добавить объект» для привязки техники к работе

- в правой панели навигации заполнить следующие поля:
 - «Тип техники» - выбрать тип транспорта из выпадающего списка;
 - «Средняя скорость, км/час» - указать скорость транспорта;
- нажать кнопку «Сохранить» для завершения привязки техники к работе (Рисунок 13).

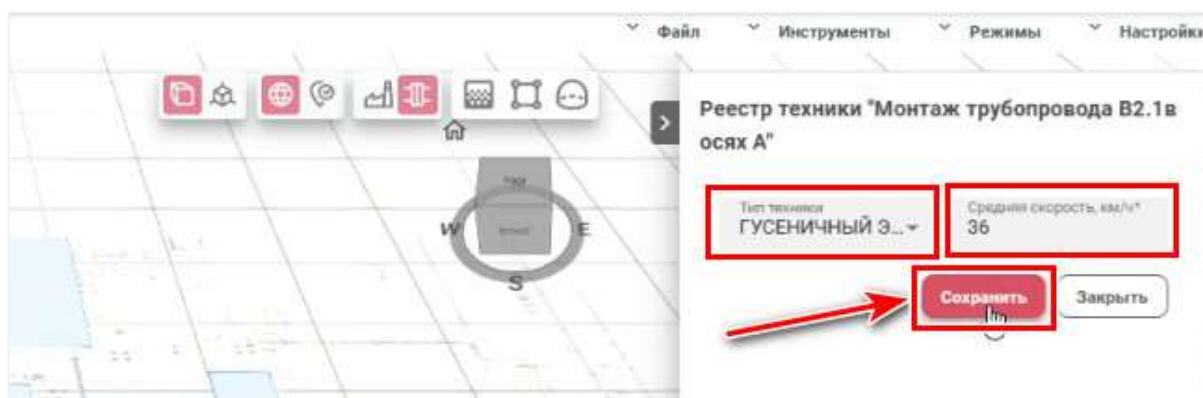


Рисунок 13. Установка параметров транспорта при выполнении привязки техники к работе

Можно задать маршрут техники, нажав соответствующую кнопку (Рисунок 13).



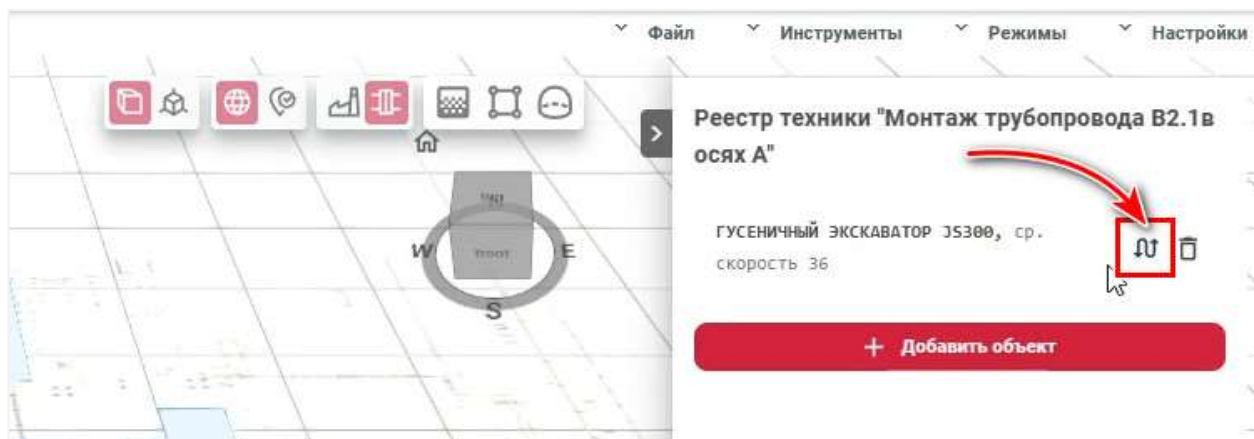


Рисунок 14. Переход к созданию/ редактированию маршрута техники

В этом случае сцена примет вид, представленный на рисунке ниже (Рисунок 14).

Необходимо, в соответствии с подсказкой, нарисовать маршрут на 3D сцене, используя кнопки мыши:

- «Добавление точки – клик левой кнопкой мыши.
- Перемещение точки – удерживайте левую кнопку мыши.
- Удаление точки – клик правой кнопкой мыши.
- Замкнуть маршрут – двойной клик по точке».

Для сохранения маршрута в правой панели навигации необходимо нажать кнопку «Сохранить маршрут» (Рисунок 15).

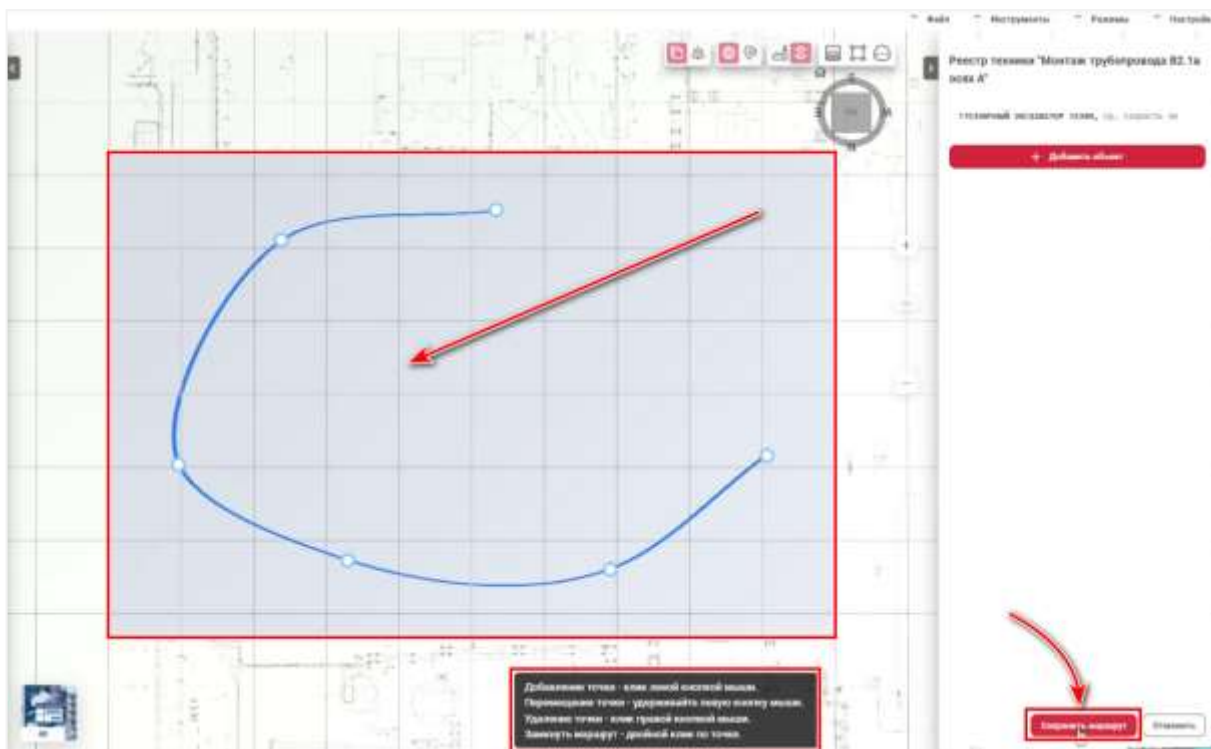


Рисунок 15. Создание маршрута техники на 3D сцене

Далее подтвердить сохранение маршрута, нажав кнопку «Сохранить» (Рисунок 16).

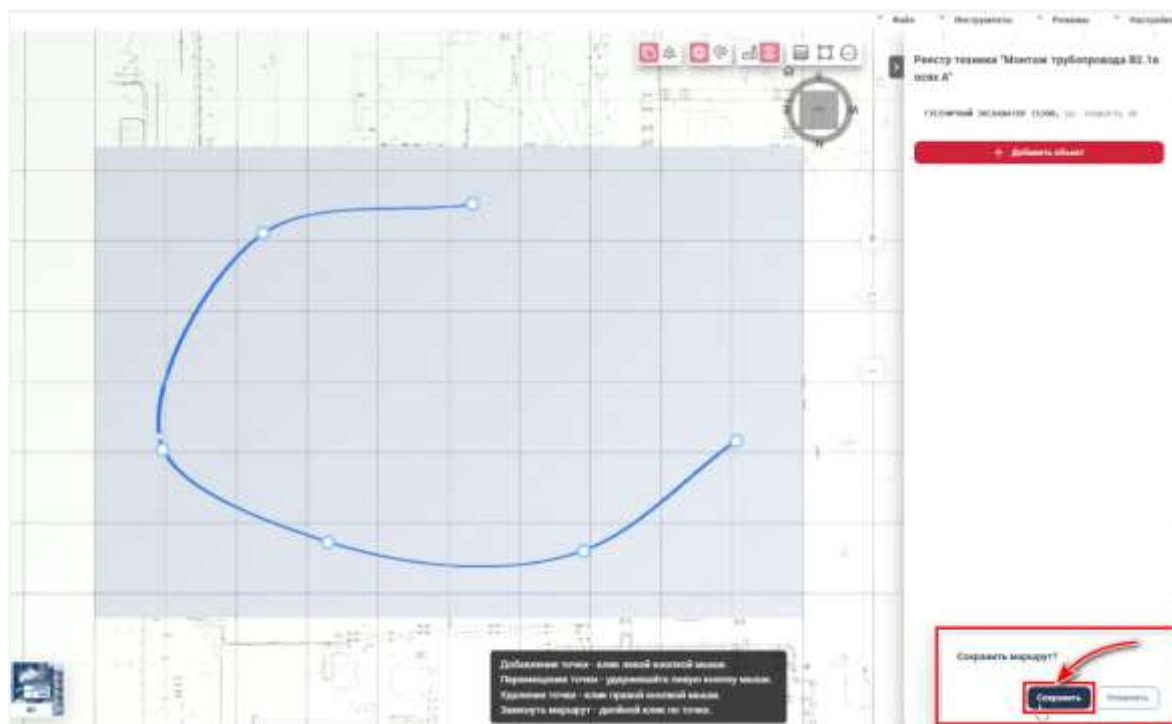




Рисунок 16. Подтверждение сохранения маршрута техники

Для просмотра анимации на 3D сцене привязанной к работе строительной техники, двигающейся по заданному маршруту, необходимо в левой панели навигации нажать кнопку «Показать диаграмму»  (иконка изменится на ). После этого справа от таблицы отобразится временная шкала с работами (диаграмма Ганта) (Рисунок 17).

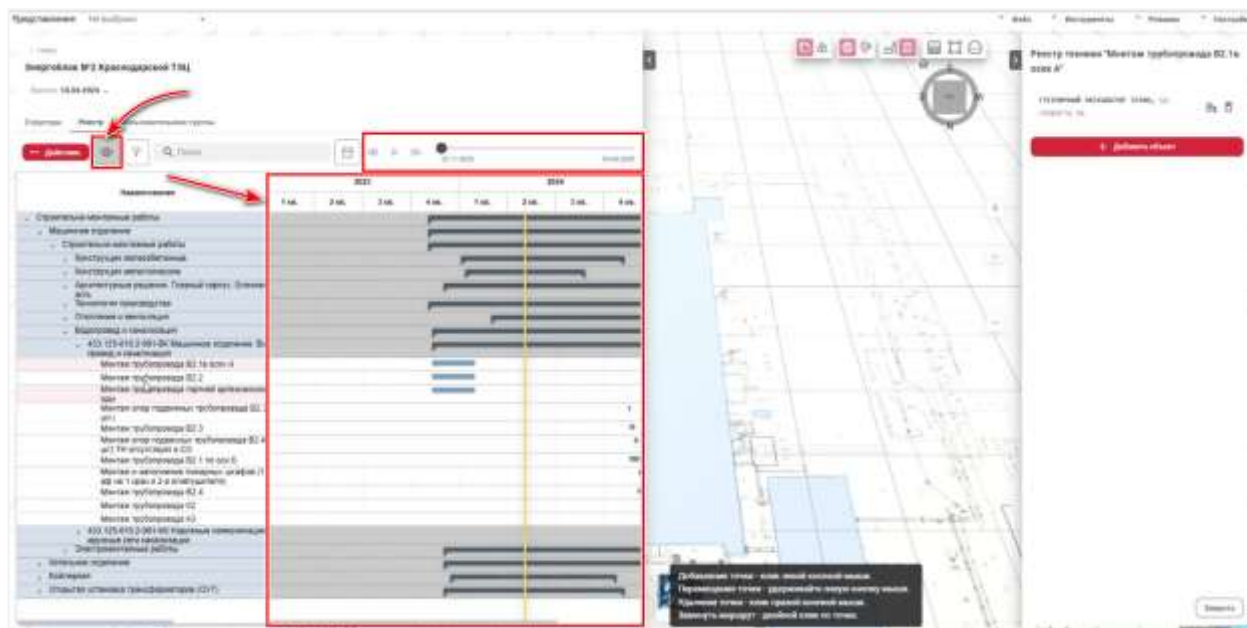


Рисунок 17. Просмотр анимации в диаграмме Ганта

Над диаграммой Ганта имеется панель управления (плеер), с помощью которой можно управлять просмотром на 3D сцене привязанной к работе строительной техники, двигающейся по заданному маршруту, в соответствии с графиком (Рисунок 18).

Управление плеером выполняется стандартно (описание приведено в п. 2.4.5.3).

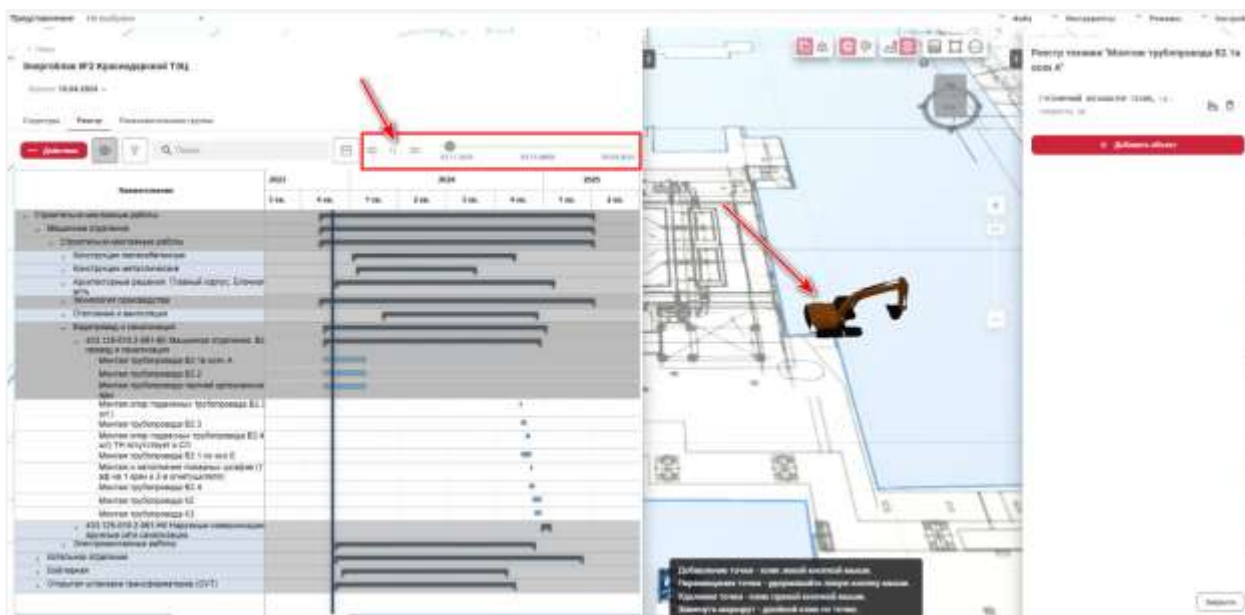



Рисунок 18. Плеер для управления просмотром анимации движения техники на 3D-сцене

Маршрут техники можно редактировать.

Для выполнения редактирования маршрута техники необходимо в правой панели навигации нажать соответствующую кнопку  (Рисунок 19).

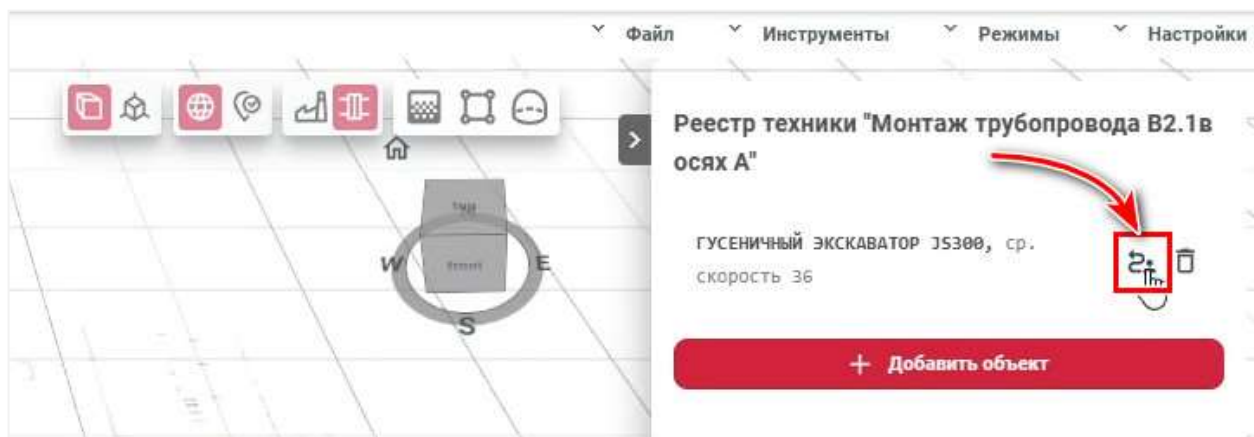


Рисунок 19. Переход к редактированию маршрута техники

Отобразится ранее созданный маршрут. Далее можно выполнить корректировку, например, перетаскивая точки маршрута с помощью мыши.

Для сохранения отредактированного маршрута в правой панели навигации необходимо нажать кнопку «Сохранить маршрут» (Рисунок 20).

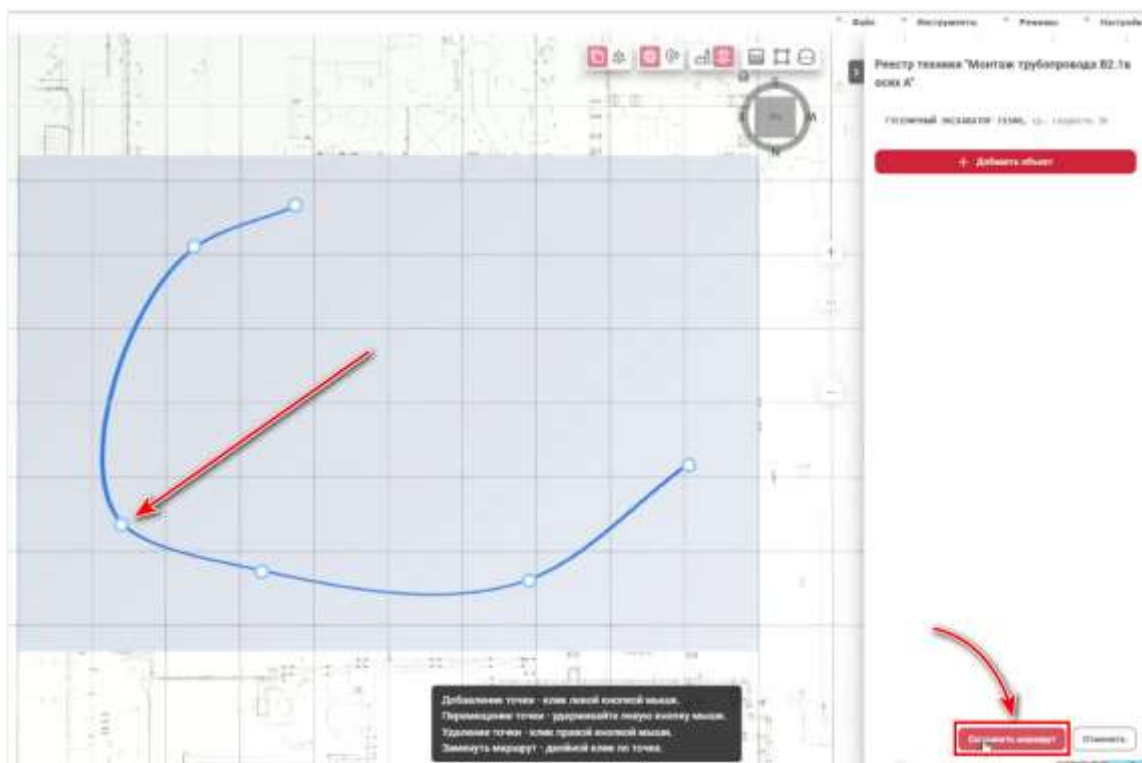


Рисунок 20. Выполнение редактирования и сохранение маршрута техники на 3D сцене

Далее подтвердить сохранение маршрута, нажав кнопку «Сохранить» (Рисунок 21).

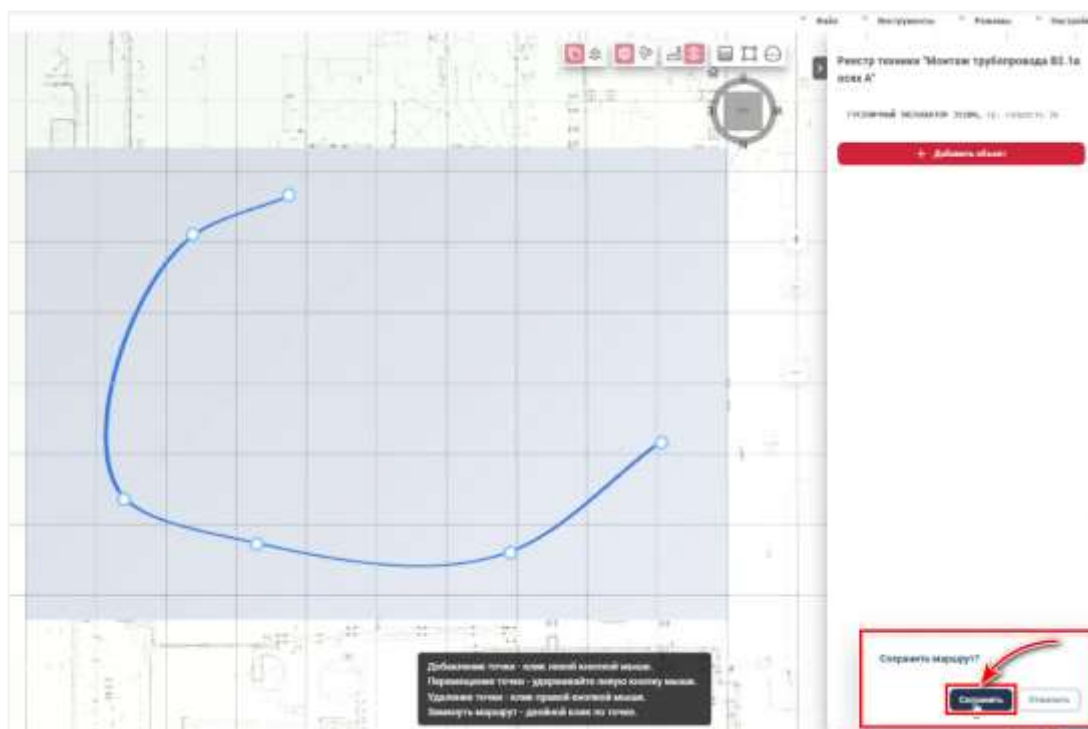



Рисунок 21. Подтверждение сохранения маршрута техники после редактирования

Для удаления привязки техники к работе необходимо в правой панели навигации нажать соответствующую кнопку (иконку) , затем кнопку «Удалить» в нижней части панели (Рисунок 22).

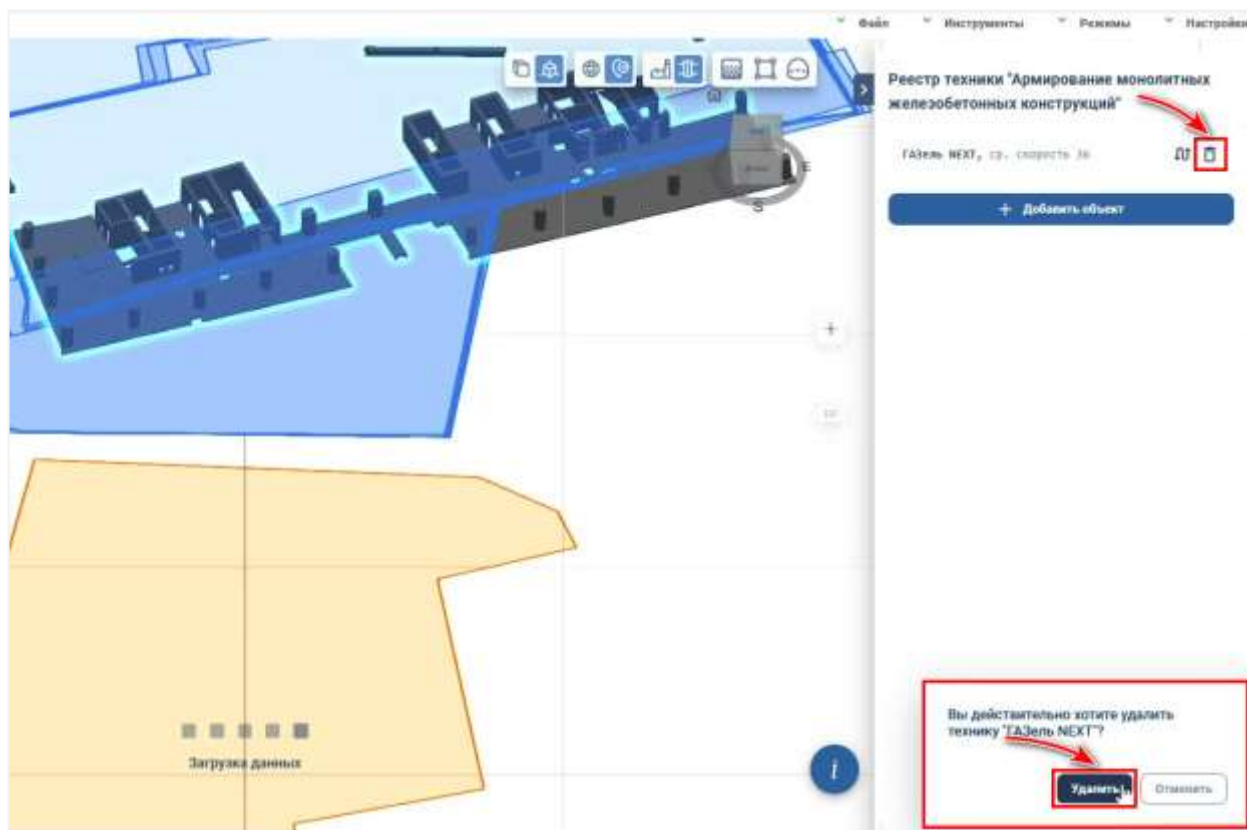


Рисунок 22. Удаление маршрута техники на 3D сцене

2.5.4. Отчет о коллизиях

Пользователь может получить отчет о пространственно-временных коллизиях. Для этого необходимо на вкладке «Реестр» нажать на кнопку «Действия» → «Создать отчет о коллизиях» и выбрать в выпадающем списке формат отчета «Отчет о коллизиях в .pdf» или «Отчет о коллизиях в .xls» (Рисунок 23).

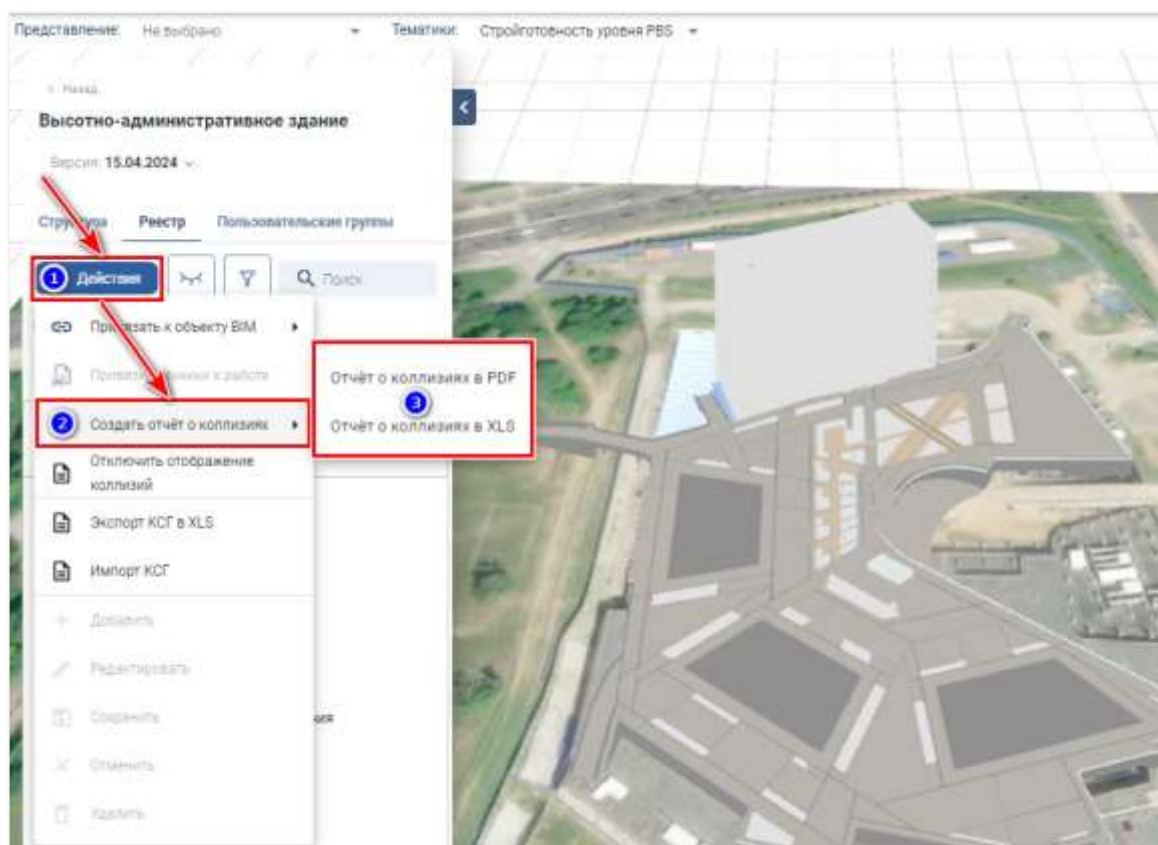


Рисунок 23. Вкладка «Реестр». Выбор действия «Создать отчет о коллизиях» и формата отчета

Отчет выгрузится в файл в требуемом формате .pdf или .xlsx.

2.5.5. Сравнение планов КСГ

У пользователя имеется возможность сравнивать загруженные планы КСГ с помощью инструмента «Сравнение планов КСГ».

В данном режиме можно следить за планом и фактом отклонения процесса строительства в режиме анимации на 3D сцене.

Для перехода в режим сравнения планов КСГ пользователю необходимо на панели инструментов выбрать «Файл» → «Сравнение планов КСГ» (Рисунок 24).

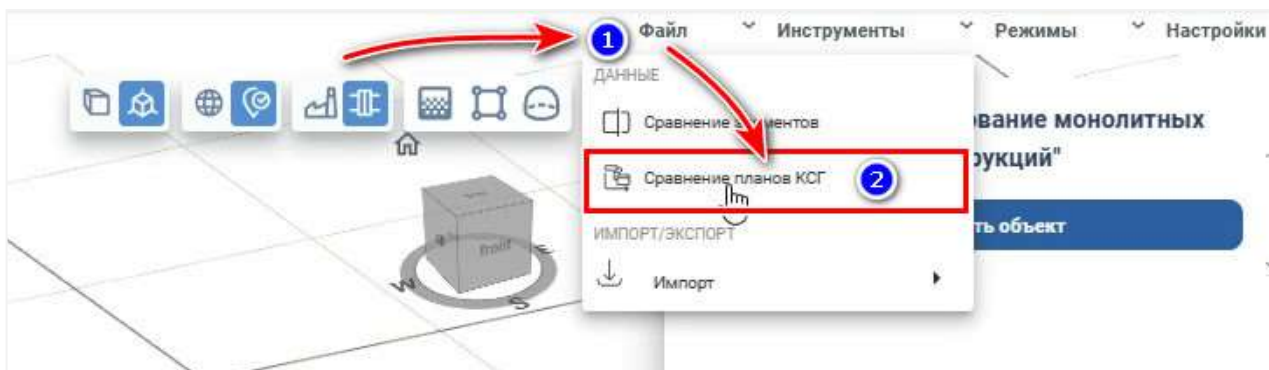


Рисунок 24. Выбор пункта меню «Сравнение планов КСГ» в разделе «Файл» панели инструментов

Откроется страница «Сравнение планов КСГ». На данной экранной форме отображаются (Рисунок 25):

- (1) – в верхней части окна - таблица с работами (реестр работ) и диаграмма Ганта;
- (2) – выше таблицы - плеер строительной готовности для управления перемещением по диаграмме Ганта (КСГ);
- (3) – в нижней левой части – 3D сцена (план);
- (4) – в нижней правой части – 3D сцена (факт).

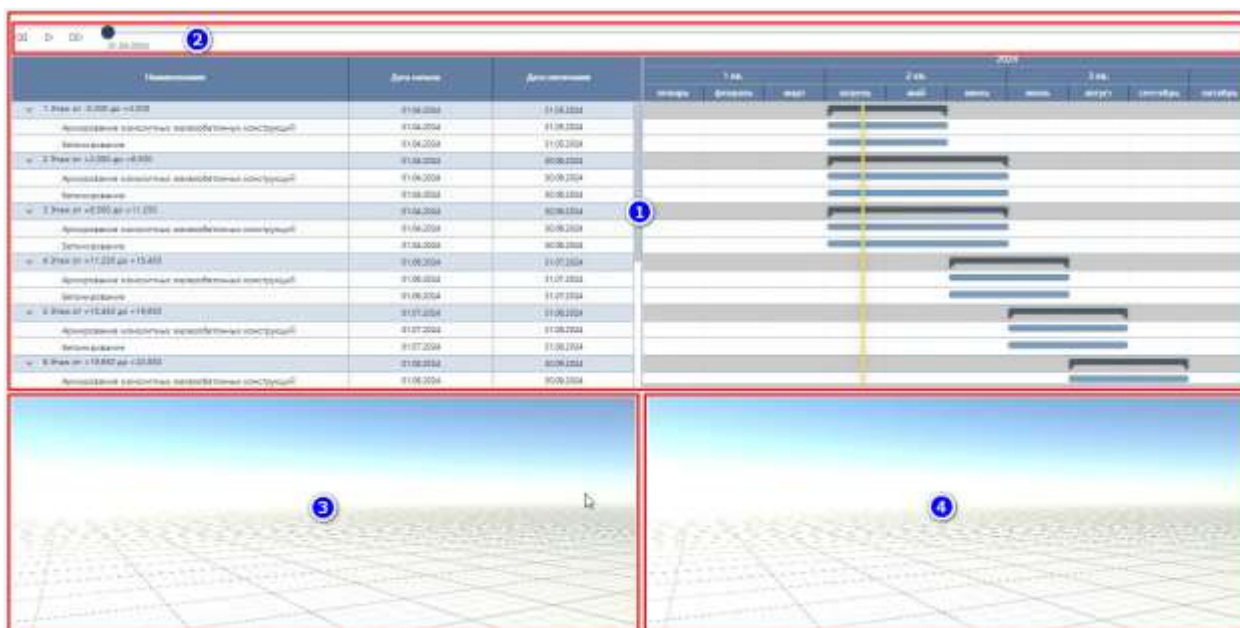


Рисунок 25. Экранная форма «Сравнение планов КСГ»

С помощью плеера стройготовности можно управлять просмотром выполнения КСГ, сравнивая план и факт на 3D сценах (анимация будет идти параллельно в 2х окнах).

Для просмотра необходимо запустить график, нажав кнопку «Пуск» .

Пользователь имеет возможность просматривать ход строительства, нажимая на кнопки «Вперед», «Назад», а также осуществлять быстрый переход к конкретной дате на таймлайне (переходить по графику, перемещая бегунок).

При этом на 3D сцене будут отображаться элементы, которые привязаны к графику - элементы зданий, возведенные, начиная с начальной даты отчетного периода по текущую (на которой остановлен плеер), а также перемещение техники, коллизии маршрутов пересечения, логические коллизии. Элементы, построенные на данную дату, будут иметь голубую подсветку. Красной подсветкой будут отмечаться элементы с коллизиями.

Строительная техника,двигающаяся по заданным маршрутам, отображается только во время работы плеера (когда завершается работа, техника, привязанная к ней, исчезает со сцены).

Пример экранной формы «Сравнение планов КСГ» с запущенным плеером стройготовности приведен на рисунке ниже (Рисунок 26).

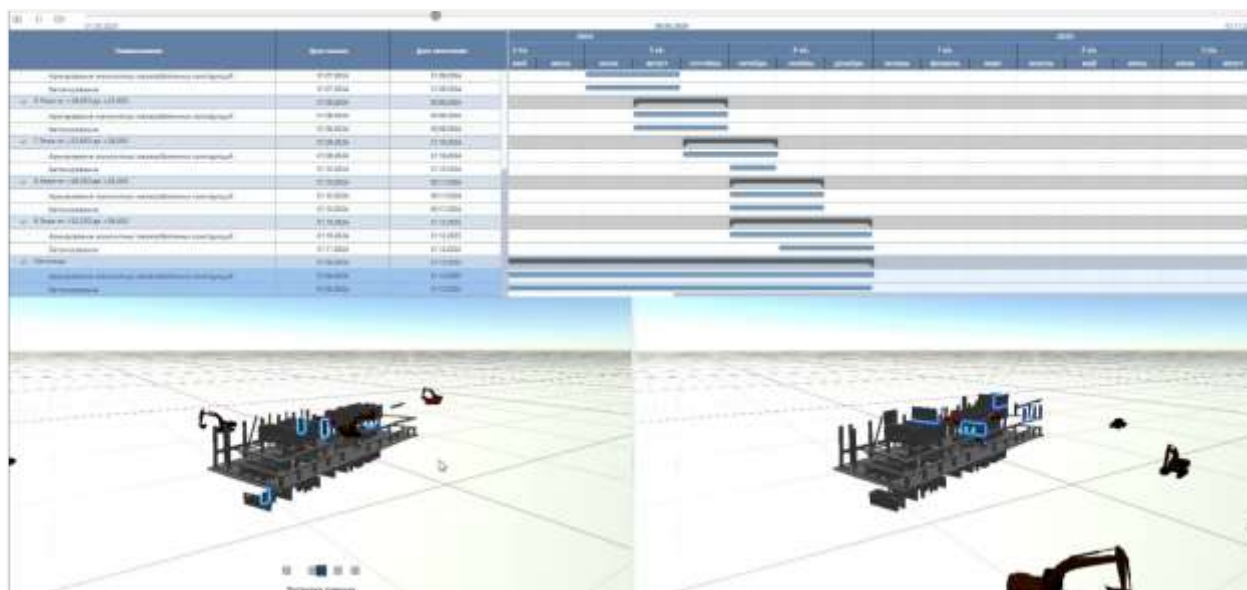


Рисунок 26. Пример экранной формы «Сравнение планов КСГ» с запущенным плеером стройготовности

2.5.6. Загрузка КСГ администратором

Для импорта КСГ необходимо перейти в «Действия» во вкладке «Реестр» и выбрать пункт «Импорт КСГ» (Рисунок 27).

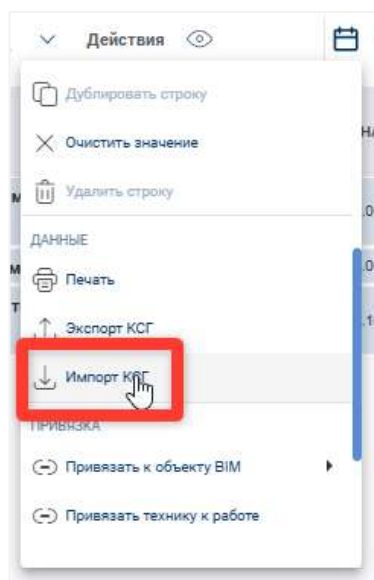


Рисунок 27. Импорт КСГ

Далее необходимо заполнить поля для маппинга:

- Наименование – Имя КСГ, которое будет отображаться;

- Описание – Описание файла КСГ;
- Версия – Версия, которая будет отображаться;
- Task_name – наименование столбца с именами работ в загружаемом файле КСГ;
- Start_date – наименование столбца с датой начала в загружаемом файле КСГ;
- End_date - наименование столбца с датой конца в загружаемом файле КСГ;
- Task_code - наименование столбца с идентификатором работы в загружаемом файле КСГ.

После заполнения полей необходимо прикрепить файл и нажать кнопку «Загрузить».