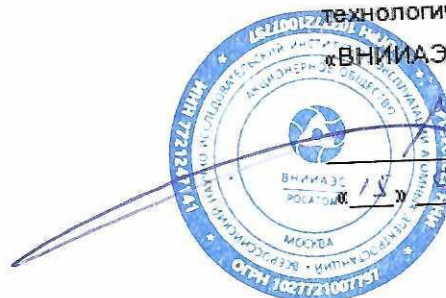


УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального
директора – Директор по
технологическому развитию АО
«ВНИИАЭС»



~~Н.Н. Давиденко~~

2021 г.

Мобильный контейнер с наклонной площадкой для размещения и транспортировки опытного образца мюонного томографа

ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ

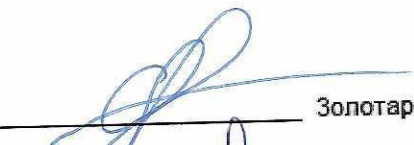
МКНП - 00-00-01-00

Имя, № подл.	Подпись и дата	Врач, имя, №	Имя, № подл.	Подпись и дата


ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Эскизный проект: «Мобильный контейнер с наклонной площадкой для размещения и транспортировки опытного образца мюонного томографа».

Руководитель
Департамента Экономики
жизненного цикла АЭС


Золотарева О.В.

Руководитель проекта



Конев Ю.Н.

Ведущий инженер


Довгопольный А.О.

От НИЯУ МИФИ:

Профессор ОЯФит ООП,
д.ф.-м.н.


Яшин И.И.

Имя, № протокола	Подпись и дата	Виза или №	Имя, № протокола	Подпись и дата

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ.....	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
3. ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЯ ВЫБРАННОЙ КОНСТРУКЦИИ.....	6
4. РАСЧЕТЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ.....	7
5. ОПИСАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ.....	8
6. ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	9
7. УРОВЕНЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ.....	9
Мобильный контейнер с наклонной площадкой. Эскизный чертеж общего вида.....	10
Мобильный контейнер с наклонной площадкой. Состояние - для перевозки. Вид с торца. Эскизный чертеж.....	11
Мобильный контейнер с наклонной площадкой. Состояние - рабочее. Вид с торца. Эскизный чертеж.....	12
Мобильный контейнер с наклонной площадкой. Состояние - рабочее. Боковой вид №1. Эскизный чертеж.....	13
Мобильный контейнер с наклонной площадкой. Состояние - рабочее. Боковой вид №2. Эскизный чертеж.....	14
Ведомость эскизного проекта.....	15

Име. № докл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № докл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МКНП-00-00-01-02

Лист
3

ВВЕДЕНИЕ.

Разработка эскизного проекта выполнена при разработке технического задания на поставку нестандартного изделия (мобильного контейнера с наклонной площадкой) для размещения и транспортировки опытного образца мюонного томографа.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И РАЗРАБАТЫВАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ	ОБЛАСТЬ	ПРИМЕНЕНИЯ
---	---------	------------

Нестандартное изделие (мобильный контейнер с наклонной площадкой) предназначено для размещения и транспортировки опытного образца мюонного томографа, разрабатываемого в рамках выполнения НИОКР по теме «Мюонная томография ядерных реакторов» в составе Единого отраслевого тематического плана Госкорпорации «Росатом» (проект ЕОТП-ВНЕ-138).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Изделие предназначено для пространственного расположения, защиты от повреждений и неблагоприятных погодных условий опытного образца мюонного томографа, на время проведения испытаний в условиях, приближенных к реальным на площадке АЭС.

2.1 Режим работы изделия

Изделие используется в режимах:

- режим транспортировки (перевозки мюонного томографа);
- режим настройки и фиксации угла наклона мюонного томографа (установка мюонного томографа и подготовка к испытаниям);
- режим проведения измерений мюонографии ядерного реактора (рабочий режим).

Основными характеристиками изделия в рабочих режимах являются:

- наклон длительный с максимальным углом до 30° (уточняется в процессе разработки изделия);
- предусмотреть фиксирующее устройство, позволяющее стабилизировать положение нагруженной опытным образцом мюонного томографа наклонной площадки в течение длительного времени, до 90 суток.

2.2 Основные характеристики изделия

Мюонный томограф является сложным комплексом электронной диагностической аппаратуры с высокой чувствительностью измерений к внешним воздействиям (механическим, ударным, динамическим и температурным нагрузкам), что вызывает необходимость в обеспечении средствами защиты. Для оптимальной фокусировки на исследуемый объект измерений при проведении тестовых испытаний необходимо перевести и надежно зафиксировать опытный образец мюонного томографа в наклонном положении с максимальным углом до 30° . При этом каркас крепления

Име. № докл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № докл.	Подпись и дата	
					<p>Изделие используется в режимах:</p> <ul style="list-style-type: none"> - режим транспортировки (перевозки мюонного томографа); - режим настройки и фиксации угла наклона мюонного томографа (установка мюонного томографа и подготовка к испытаниям); - режим проведения измерений мюнографин ядерного реактора (рабочий режим). <p>Основными характеристиками изделия в рабочих режимах являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - наклон длительный с максимальным углом до 30° (уточняется в процессе разработки изделия); - предусмотреть фиксирующее устройство, позволяющее стабилизировать положение нагруженной опытным образцом мюонного томографа наклонной площадки в течение длительного времени, до 90 суток. <p>2.2 Основные характеристики изделия</p> <p>Мюонный томограф является сложным комплексом электронной диагностической аппаратуры с высокой чувствительностью измерений к внешним воздействиям (механическим, ударным, динамическим и температурным нагрузкам), что вызывает необходимость в обеспечении средствами защиты. Для оптимальной фокусировки на исследуемый объект измерений при проведении тестовых испытаний необходимо перевести и надежно зафиксировать опытный образец мюонного томографа в наклонном положении с максимальным углом до 30°. При этом каркас крепления</p>
Име.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<div style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">МКНП-00-00-01-02</div> <div style="text-align: right; font-weight: bold;">Лист 4</div>

детектирующих элементов (координатных плоскостей) мюонного томографа не располагает достаточно жесткой конструкцией, что обуславливает необходимость использования специальной сопутствующей конструкции – мобильного контейнера с наклонной площадкой – для перевозки и размещения мюонного томографа. С целью безопасной транспортировки и защиты от повреждений и неблагоприятных погодных условий при подготовке и проведении тестовых испытаний на площадке АЭС опытный образец мюонного томографа будет располагаться внутри мобильного контейнера с наклонной площадкой. Данное изделие является нестандартным, учитывая габаритные размеры опытного образца мюонного томографа. Конструкция изделия должна позволять изменять угол наклона томографа, иметь зоны доступа сверху для возможности ремонта. Изделие представляет собой самосвальную систему, состоящую из надрамника с выдвижными опорами для предотвращения опрокидывания и днища кузова с расположенным на нем мобильным контейнером. Наклон днища кузова на угол до 30 градусов осуществляется посредством гидроцилиндра, приводимого в движение электрическим гидронасосом.

2.3 Требования к массогабаритным характеристикам размещаемого внутри изделия диагностического оборудования (мюонного томографа, далее МТ):

- Внешние габариты каркаса крепления координатных плоскостей мюонного томографа: 3590 (длина) x 2100 (ширина) x 3590 (высота) мм;
- Габариты самосвальной установки: до 380 мм (высота), включая полный размер надрамника установки и днища кузова, а также с учетом высоты гидроцилиндра, длина и ширина соответствует внешним габаритам мобильного контейнера (По письменному согласованию с Заказчиком возможен выход гидроцилиндра за пределы габаритов самосвальной установки, в случае возможности его размещения между осями прицепа, при безусловном выполнении общего габарита высота с прицепом не более 4490 мм);
- Масса МТ: не более 3500 кг.

2.4 Массогабаритные характеристики изделия:

- Не более 5000 (длина) x 2440 (ширина) x 3000 (высота транспортировочная) – до 5140 мм (высота в рабочем положении); (см. Раздел 15)
- Ширина внутренней части изделия не менее 2100 мм (Уточняется в процессе разработки изделия)
- Ширина днища кузова и подрамника не более 1970 мм (см. Раздел 15)
- Масса перевозимого груза не более 3500 кг;
- Масса изделия, снаряженная не более 1000 кг;
- Масса полная не более 4500 кг;
- Угол наклона площадки 20 – 30 град.;
- Наклон в боковые стороны;

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № докум.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МКНП-00-00-01-02

Лист
5

Конструктивное исполнение изделия должно обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при монтаже, подготовке к проведению тестирования МТ, удобство и простоту технического обслуживания и эксплуатации.

Техническое обслуживание изделия при эксплуатации должно предусматривать ежедневное, ежемесячное и полугодовое техническое обслуживание.

В мобильном контейнере, с торцов, где располагаются электронные платы считывания, высоковольтные источники и клапаны газовой системы должен быть обеспечен доступ для их обслуживания.

Предусмотреть фиксацию наклонной площадки в диапазоне рабочих значений 15 -30 град..

3.2 Требованиям к материалам изделия

Элементы изделия должны обеспечивать жесткость, прочность и геометрическую неизменяемость конструкции, изготовлены из швеллеров, либо профильных труб.

4. РАСЧЕТЫ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ КОНСТРУКЦИИ.

При проектировании изделия был проведен анализ различных вариантов и конструкции. Вид изделия, представленный в данном эскизном проекте, является наиболее оптимальным и соответствует всем требованиям на данном этапе работ. Дополнительные расчеты будут определены и проведены на следующих этапах работ.

Основные рассматриваемые критерии для данного изделия, рассмотренные на данный момент:

- Габариты изделия должны позволять беспрепятственно перевозить изделие по дорогам общего пользования - выполняется при определенных условиях – высота платформы для перевозки не более 560мм от нижней точки до верхней точки платформы
- Устойчивость изделия в рабочем (наклоненном) положении – согласно утверждению о том, что мюонный томограф имеет центр тяжести в геометрическом центре, иллюстрация (Рисунок 1) теоретически подтверждает устойчивость изделия в целом.

Имя, № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Имя, № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МКНП-00-00-01-02

Лист
7

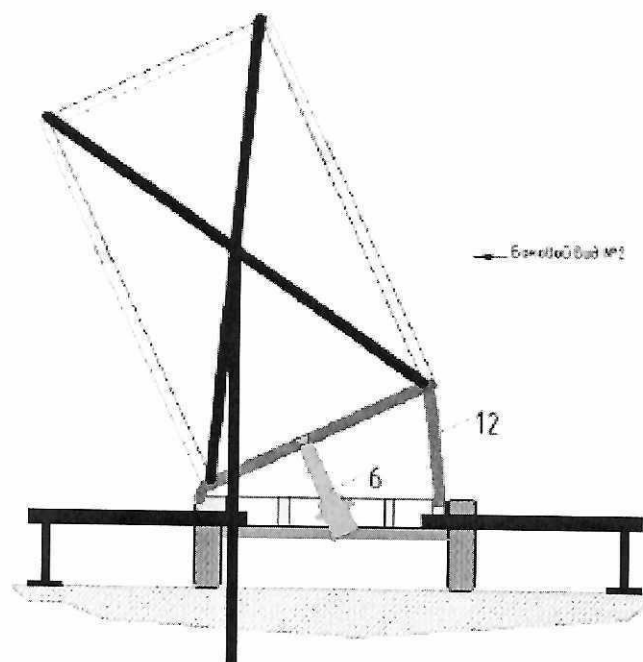


Рисунок 1. Предварительный расчет устойчивости

5. ОПИСАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ

Изделие предназначено для размещения и транспортировки опытного образца мюонного томографа.

5.1 Перевозка

- Выдвижная/верхняя часть каркаса мобильного контейнера находится в нижнем положении;
- Составные части мюонного томографа перевозятся в том числе внутри мобильного контейнера;
- Нижняя часть каркаса мобильного контейнера жестко прикреплена к надрамнику поворотной площадки;
- Гидроцилиндр находится в нижнем положении, либо перевозится отдельно от надрамника (опционально);

5.2 Установка мюонного томографа и подготовительные работы:

- Выдвижная/верхняя часть каркаса мобильного контейнера находится в положении, позволяющем разместить внутри мюонный томограф;
- Выдвижные опоры выдвинуты на требуемую длину, винтовые пята укреплены, изделие имеет устойчивое положение и готово к наклону мобильного контейнера;
- Мюонный томограф собран и установлен внутри мобильного контейнера, работоспособность проверена;

5.3 Рабочее положение, испытания

6. ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
Технико-экономический эффект определяется повышением мобильности мюонного томографа и эффективностью его использования за счет оперативности перевозки. Более детальные требования будут определены на следующих этапах.
7. УРОВЕНЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ
Требования не предъявляются.

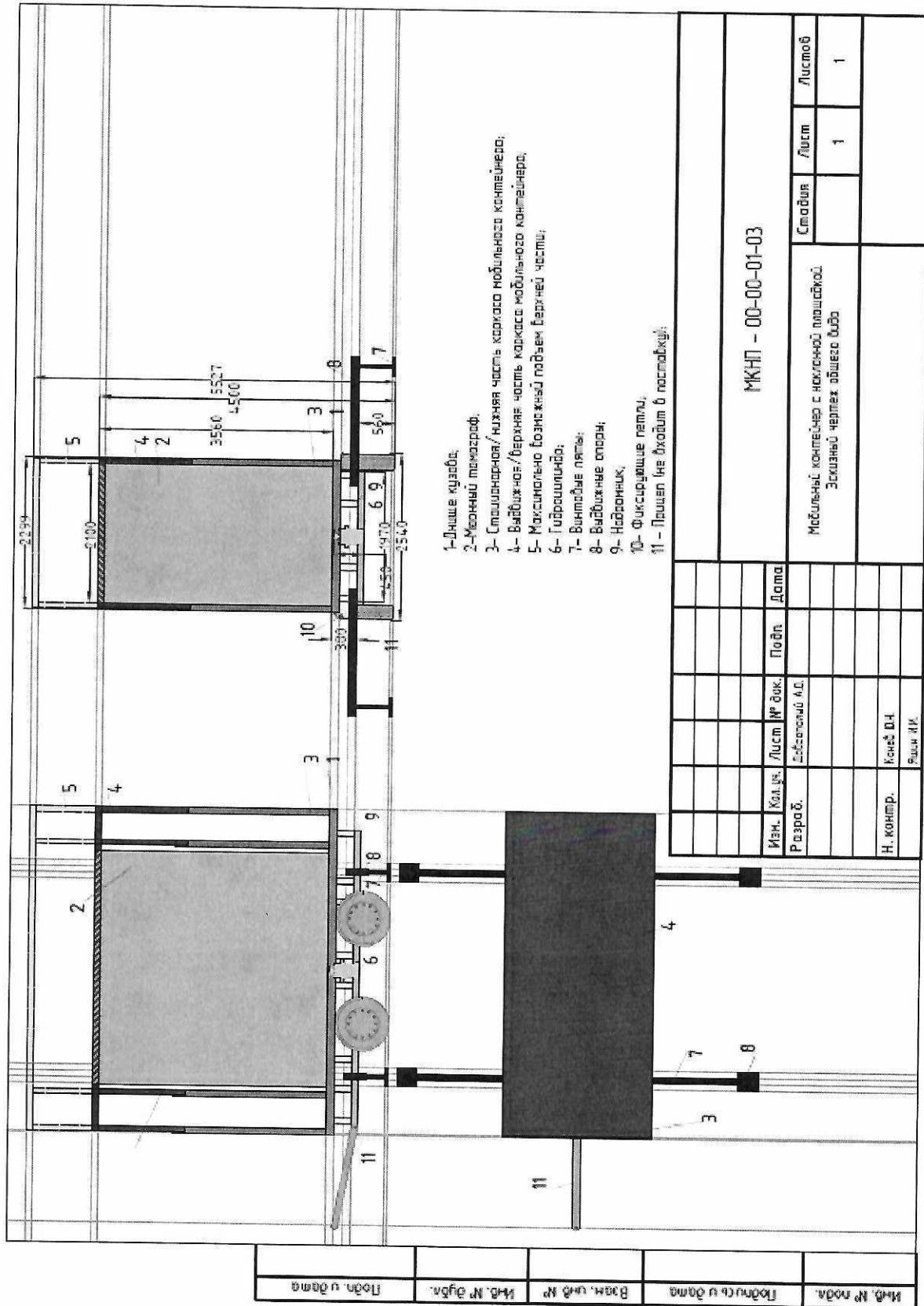
6. ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Технико-экономический эффект определяется повышением мобильности мюонного томографа и эффективностью его использования за счет оперативности перевозки. Более детальные требования будут определены на следующих этапах.

7. УРОВЕНЬ СТАНДАРТИЗАЦИИ И УНИФИКАЦИИ

Требования не предъявляются.

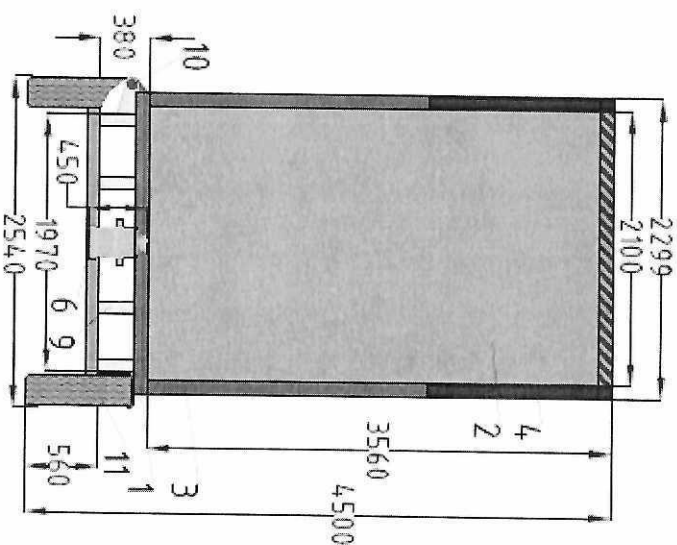
[illegible]



МКНП - 00-00-01-03

Мобильный контейнер с наклонной площадкой		Закрепленный чертеж общего вида	
Страница	Лист	Лист	Листов
	1		1

Изд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	--------------

[illegible]

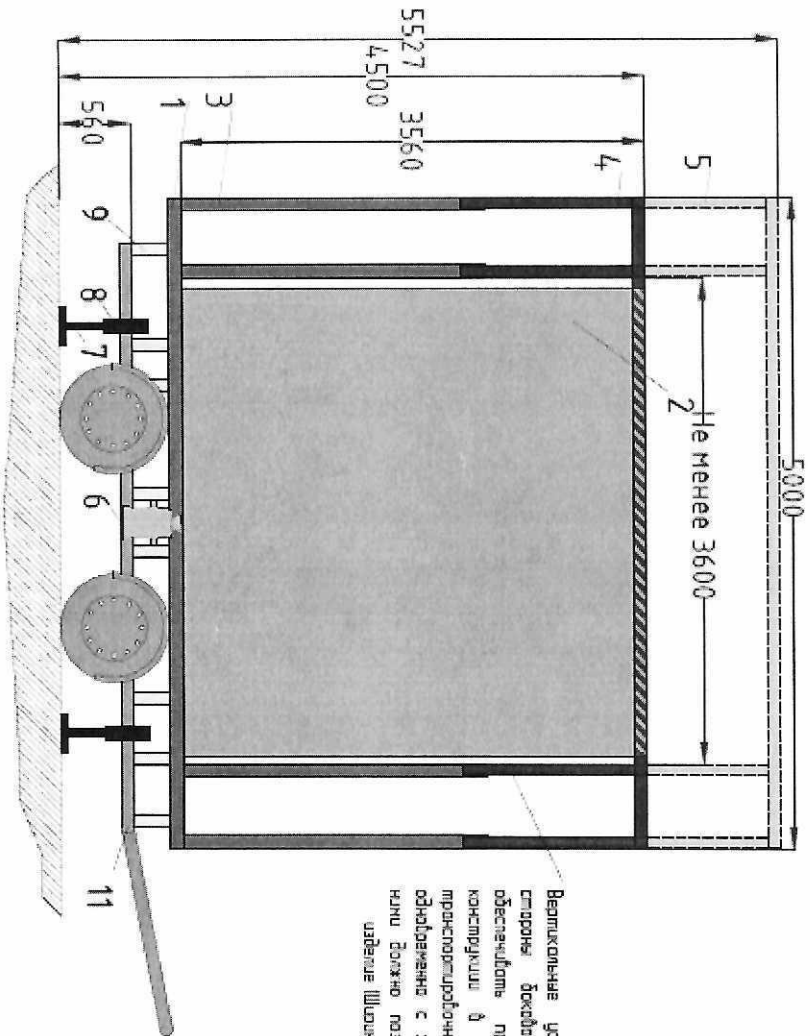
Technical drawing of a mobile container. The main view shows a rectangular container with dimensions: total width 2299, internal width 2100, and height 5527. The base is 3560 wide. The drawing includes various callouts for components and dimensions: 10 (top flange), 380 (top flange height), 11 (top flange thickness), 450 (top flange width), 1970 (main body width), 2540 (main body width), 6 (main body thickness), 9 (main body thickness), 560 (main body thickness), 1 (main body thickness), 3 (main body thickness), 4 (main body thickness), 2 (main body thickness), 5 (main body thickness), 8 (main body thickness), 7 (main body thickness), 12 (main body thickness). The drawing also shows a side view of the container with dimensions: 3560 (width), 5527 (height), 4500 (length), and 6 (thickness). The drawing includes a 3D perspective view of the container showing its internal structure and the location of the main body (1) and the top flange (10). The drawing is labeled with 'Боковой Вид №1' (Side View No. 1) and 'Боковой Вид №2' (Side View No. 2).

Ведущие элементы контейнера со стороны борта: Вид №1 должен обеспечивать прочность и жесткость конструкции в любом его положении и при эксплуатации.

1 - Крыша контейнера;
 2 - Моторный токозащитный корпус;
 3 - Стационарный/подъемный корпус;
 4 - Видеокamera/верхняя часть корпуса;
 5 - Максимально возможный подъем верхней части;
 6 - Подъемный механизм;
 7 - Видеокamera;
 8 - Видеокamera;
 9 - Видеокamera;
 10 - Видеокamera;
 11 - Видеокamera.

5000
 4500
 560
 5527
 3560
 4
 5
 2
 1
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Вертикальные усиления контейнера со стороны борта ВдВ №2. Борты обеспечивать прочность и жесткость конструкции в лобной и продольной плоскости. Усиление обеспечивается с этим расстояние между ними должно позволить сделать шаг между шпильками не менее 3600мм!

- 1- Длина кузова;
2- Местный перевозчик;
3- Сплошная/нижняя часть каркаса контейнера;
4- Вид борта/верхняя часть каркаса контейнера;
5- Максимально возможный подъем верхней части;
6- Габариты;
7- Внутренняя часть;
8- Вид борта; опоры;
9- Нормы;
10- Фиксирующие элементы;
11 - Присоединение к системе;

Инв. №	Кол. шт.	Лист №	Возм.	Подп.	Дата	МЖП - 00-00-01-07		
Разреш.	Содержимое	Лист №	Возм.	Подп.	Дата			
Инв. №	Кол. шт.	Лист №	Возм.	Подп.	Дата			
Разреш.	Содержимое	Лист №	Возм.	Подп.	Дата			
Инв. №	Кол. шт.	Лист №	Возм.	Подп.	Дата	Мобильный контейнер с наклонной панелью. Состояние - рабочее. Борт №2. Эскизный чертеж		
Разреш.	Содержимое	Лист №	Возм.	Подп.	Дата			
Инв. №	Кол. шт.	Лист №	Возм.	Подп.	Дата			
Разреш.	Содержимое	Лист №	Возм.	Подп.	Дата			
Инв. №	Кол. шт.	Лист №	Возм.	Подп.	Дата	Мобильный контейнер с наклонной панелью. Состояние - рабочее. Борт №2. Эскизный чертеж		
Разреш.	Содержимое	Лист №	Возм.	Подп.	Дата			
Инв. №	Кол. шт.	Лист №	Возм.	Подп.	Дата			
Разреш.	Содержимое	Лист №	Возм.	Подп.	Дата			

Мобильный контейнер с наклонной площадкой для размещения и транспортировки опытного образца мюонного томографа									
ВЕДОМОСТЬ ЭСКИЗНОГО ПРОЕКТА									
История	Обозначение	Наименование	Кол. листов экз.	Примечание	1	2	3	4	5
формат					А4	А4	А4	А4	А4
					МКНП – 00-00-01-01	Ведомость эскизного проекта	1		
					МКНП – 00-00-01-02	Пояснительная записка	9		
					А4	МКНП – 00-00-01-03	Мобильный контейнер с наклонной площадкой. Состояние - для перевозки. Вид с торца. Эскизный чертёж.	1	
					А4	МКНП – 00-00-01-04	Мобильный контейнер с наклонной площадкой. Состояние - рабочее. Вид с торца. Эскизный чертёж.	1	
					А4	МКНП – 00-00-01-05	Мобильный контейнер с наклонной площадкой. Состояние - рабочее. Боковой вид №1. Эскизный чертёж.	1	
					А4	МКНП – 00-00-01-06	Мобильный контейнер с наклонной площадкой. Состояние - рабочее. Боковой вид №2. Эскизный чертёж.	1	
					7	А4	МКНП – 00-00-01-07		
Имя, № докум.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Имя, № докум.	Подпись и дата					
Имя	Подпись	№ докум.	Имя	Подпись	№ докум.	Дата	Дата	Дата	Дата
МКНП – 00-00-01-01									
Лист	1								