



ПАО «Уралмашзавод»

УТВЕРЖДАЮ:
Главный конструктор


_____ А.М. Зиновьев
« ____ » _____ 2024 г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

По результатам технического обследования
вагоноопрокидывателя бокового стационарного
ВБС 100 №5 Новочеркасской ГРЭС

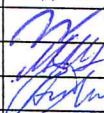
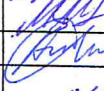
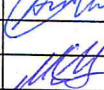

№ УГО-ГР-2024-02-ТО

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взамен г.нв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
872				

2024 г

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОСНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ.....	3
2. ПРОВЕРКА СТРОИТЕЛЬНОГО ЗАДАНИЯ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	4
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ВАГООПРОКИДЫВАТЕЛЯ.....	6
4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ ВРЕМЕННЫХ ОПОР.....	12
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ФУНДАМЕНТОВ.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ А: СТРОИТЕЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ 1-198985Д6.....	15

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата										
Разраб.	Чуб			01.24	<p style="font-size: 24px; margin: 0;">УГО-ГР-2024-02-ТО</p> <p style="font-weight: bold; margin: 5px 0 0 0;">Вагоноопрокидыватель боковой стационарный ВБС 100. Технический отчет.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Литера</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Лист</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Листов</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">15</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding-top: 5px;"> ПАО «Уралмашзавод» КО ГРО </td> </tr> </table>	Литера	Лист	Листов	-	2	15	ПАО «Уралмашзавод» КО ГРО		
Литера	Лист	Листов												
-	2	15												
ПАО «Уралмашзавод» КО ГРО														
Пров.	Юматов			01.24										
БЭПиА	Девяткин			01.24										
Утв.	Юматов			01.24										

Подпись и дата

Инд. № дубл.

Взаим. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

1. ОСНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ

Основанием для проведения технического обследования вагоноопрокидывателя ВБС 100 №5 Новочеркасской ГРЭС, расположенной по адресу: 346448, Ростовская область, г. Новочеркасск, ш. Багаевское, д. 10 является Договор № 8710-000-1096 от 28.11.2023 г., заключенный между ПАО «Уралмашзавод» и ООО «ПФ «ВИС».

Цель обследования указана в Приложении 1 к указанному Договору в объеме этапа 1, а именно:

- Выполнить проверку строительного задания завода-изготовителя, выданного при проектировании фундаментов под оборудование, их соответствия фактическим нагрузкам, возникающим при эксплуатации вагоноопрокидывателя ВБС 100. На основании полученных результатов проверки выдать откорректированное строительное задание на разработку фундамента вагоноопрокидывателя ВБС 100 в объеме достаточном для выполнения строительно-монтажных работ по устройству фундамента или подтвердить достоверность ранее выданного строительного задания завода-изготовителя на устройство фундамента вагоноопрокидывателя ВБС 100.
- Выполнить рекомендации: по способам и методам установки временных опор при замене опорных элементов (монолитных ж.б. колонн) фундамента без демонтажа оборудования (вагоноопрокидывателя ВБС 100, содействовать в разработке наиболее эффективной технологии строительно-монтажных работ по восстановлению несущей способности строительных конструкций фундамента вагоноопрокидывателя ВБС 100;
- Согласовать (в части, относящейся к оборудованию вагоноопрокидывателя ВБС 100) проект производства работ по восстановлению несущей способности строительных конструкций фундамента вагоноопрокидывателя ВБС 100, выполненного с учетом выданных рекомендаций;
- Выполнить техническое диагностирование оборудования вагоноопрокидывателя ВБС 100 (срок службы до первого ремонта 5 лет в соответствии с паспортом № 1-185255 ПС на вагоноопрокидыватель боковой стационарный ВБС 100)

Технический отчет выполнен на основании:

- Паспорт № 1-185255 ПС на вагоноопрокидыватель боковой стационарный ВБС 100;
- Техническое задание № 1-185255 ТЗ на вагоноопрокидыватель боковой стационарный ВБС 100;
- Руководство по эксплуатации вагоноопрокидыватель боковой стационарный ВБС 100. Часть 1;
- Инструкция «По эксплуатации бокового вагоноопрокидывателя» И 05.07-486-21;
- Строительное задание производителя на вагоноопрокидыватель ВБС-100;
- Отчет о предоставленных исходных данных на проектирование восстановления несущей способности строительных конструкций «Филиал ПАО «ОГК-2» - Новочеркасская ГРЭС: здание вагоноопрокидывателя №5 по адресу: 346448, Ростовская область, г. Новочеркасск, г. Багаевское, д. 10»;
- Отчет по визуальному и инструментальному обследованию объекта «Филиал ПАО «ОГК-2» - Новочеркасская ГРЭС: здание вагоноопрокидывателя №5 по адресу: 346448, Ростовская область, г. Новочеркасск, ш. Багаевское, д. 10.» № 2-23КИ/ПИР-ТО книга 1;
- Результаты технического диагностирования оборудования вагоноопрокидывателя ВБС 100;
- законодательства РФ, действующих нормативных документов РФ на момент согласования Технического задания.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Ив. № подл.					Лист		
											УГО-ГР-2024-02-ТО	3
						Изм	Лист	№ докум	Подпись			

2. ПРОВЕРКА СТРОИТЕЛЬНОГО ЗАДАНИЯ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ

С целью проверки нагрузок, указанных в строительном задании №1-185255Д6 производителя на вагоноопрокидыватель ВБС-100, был проведен в т.ч. следующий расчет:

Проверочный расчет
нагрузок на опорные колонны центрального вала и привода вагоноопрокидывателя ВБС 100
строительного задания 1-185255Д6.

Опрокидывающий момент для ВБС 100 в самом нагруженном случае (опрокидывание смерзшего груза) ограничен амплитудой от +315 до – 135 т*м.

Исходя из этого считаем суммарное максимальное окружное усилие на открытой зубчатой паре привода опрокидывания и его составляющие по осям X-Y. (см. рис. 1)

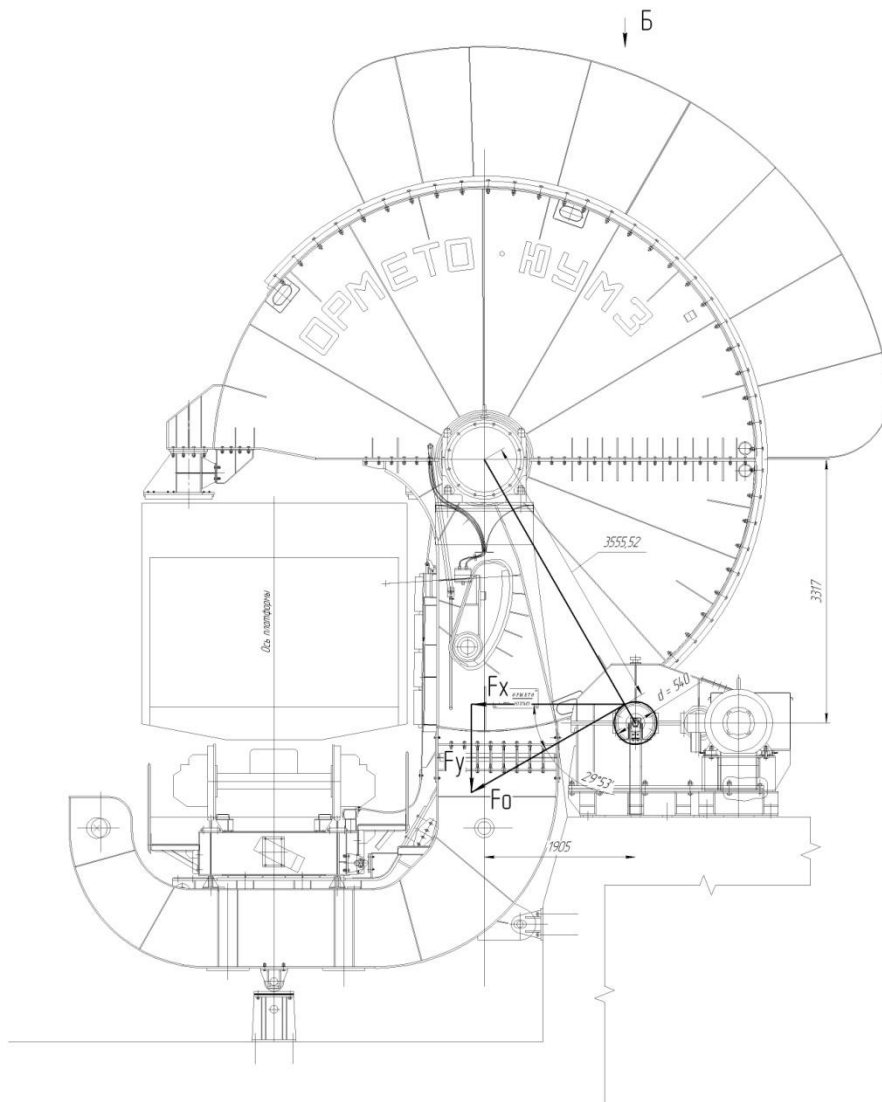


Рис. 1 Схема нагрузок от опрокидывающего момента в вертикальной плоскости (X - Y)

Окружное усилие

$$F_o = M : 3,555 \text{ м} = \text{от } +88,6 \text{ т до } -38 \text{ т}$$

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

Усилия по оси X:

$$F_x = F_o * \cos 29,88^\circ = \text{от } +76,8 \text{ т до } -33 \text{ т}$$

Усилия по оси Y:

$$F_y = F_o * \sin 29,88^\circ = \text{от } +44,1 \text{ т до } -19 \text{ т}$$

Исходя из полученных значений считаем реакции в опорах центрального вала (см. рис. 2).

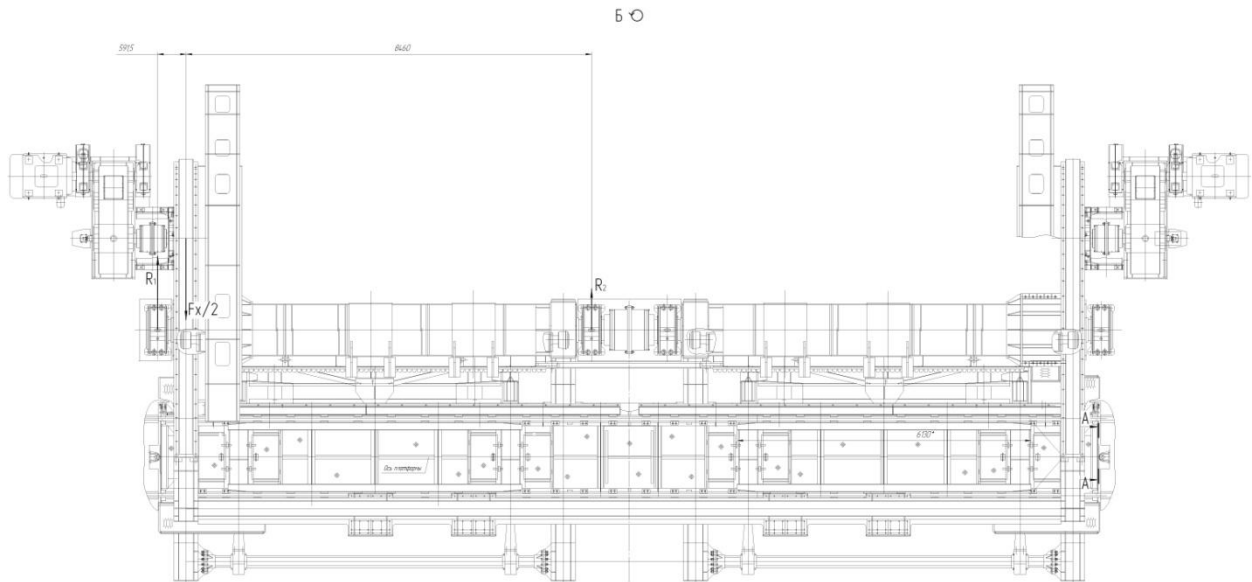


Рис. 2 Схема нагрузок от опрокидывающего момента в плоскости (X - Z)

$$\Sigma X=0: R_{x1}+R_{x2}-F_x/2=0$$

$$\Sigma X=0: R_{y1}+R_{y2}-F_y/2=0$$

$$\Sigma M_x=0: R_{x2}*(8,46+0,5915)-F_x/2*0,5915=0$$

$$\Sigma M_y=0: R_{y2}*(8,46+0,5915)-F_y/2*0,5915=0$$

Откуда

$$R_{x2} = (F_x/2*0,5915) / (8,46+0,5915) = \text{от } +2,5 \text{ до } -1 \text{ т}$$

$$R_{x1} = F_x/2 - R_{x2} = \text{от } +35,9 \text{ т до } -15,5 \text{ т}$$

$$R_{y2} = (F_y/2*0,5915) / (8,46+0,5915) = \text{от } +1,4 \text{ до } -0,6 \text{ т}$$

$$R_{y1} = F_y/2 - R_{y2} = \text{от } +20,6 \text{ т до } -8,9 \text{ т}$$

Суммарные реакции в опорах по оси Y с учетом весовых нагрузок составят:

$$R_{y1\text{сум}} = R_{y1} + (M_{\text{во}} + M_{\text{вг}})/4 + M_{\text{кг}}$$

$$R_{y2\text{сум}} = R_{y2} + (M_{\text{во}} + M_{\text{вг}})/4$$

Где,

$M_{\text{во}}$ – масса опирающейся части вагоноопрокидывателя, $M_{\text{во}} = 190 \text{ т}$

$M_{\text{вг}}$ – масса груженого полувагона, $M_{\text{вг}} = 100 \text{ т}$

$M_{\text{кг}}$ – масса котгрузов, $M_{\text{кг}} = 58 \text{ т}$

$$R_{y1\text{сум}} = R_{y1} + (190+100)/4 + 58 = \text{от } +151,1 \text{ до } +121,6 \text{ т}$$

$$R_{y2\text{сум}} = R_{y2} + (190+100)/4 = \text{от } +73,9 \text{ до } +71,9 \text{ т}$$

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Соответственно в строительном задании 1-185255Д6 следует скорректировать значения нагрузок на рамы приводов с учетом полученных значений окружного усилия.

$$R_{хприв} = -F_x/2$$

$$R_{уприв} = M_{прив} \cdot F_y/2$$

Где,

$M_{прив}$ – масса привода, $M_{прив}=14$ т.

$R_{хприв}$ = от +38,4 до -16,5 т

$R_{уприв}$ =от -30,1 до +23,5 т

Кроме того следует отметить, что в строительном задании 1-185255Д6 ошибочно указана нагрузка VI «Стопор» в столбце «Давление на фундамент Q», а должна быть указана в столбце «Горизонтальная сила P», хотя графически направление усилия показано верно.

В итоге, таблица нагрузок должна выглядеть следующим образом:

Таблица нагрузок *						
№ места	Наименование оборудования	Кол.	Коэффициент динамичности, K	Опрокидывающий момент M, тм	Давление на фундамент Q, т	Горизонтальная сила, P, т
I	Опорная площадка рамы привода	2	1,3	+19,3 -45	вверх 30,1 вниз 23,5	+16,5 -38,4
II	Опорная площадка подшипника крайней опоры	2	1,3	-8,4 19,4	≈151,1	-15,5 +35,9
III	Опорная площадка подшипника средней опоры	2	1,3	-0,54 1,4	≈73,9	-1 +2,5
IV	Опорная площадка упора торцового	2	1,2		≈8	
V	Опорная площадка бокового упора платформы	2	2		Усилие на упор 16 т	
VI	Опорная площадка стопора	2	2			≈20
VII	Опорная площадка катковой опоры	2	1,3		≈25	

Новое строительное задание с учетом полученных результатов за №1-198958Д6 прилагается к данному Техническому отчету.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ВАГОНООПРОКИДЫВАТЕЛЯ

Обследование проводилось в период с 24 по 25 января 2024 г.

Была проведена пробная прокрутка полного цикла опрокидывания без установки вагона. Прокрутка прошла штатно без заклиниваний и посторонних шумов.

При прокрутке все полевые устройства и НКУ вагоноопрокидывателя находились в рабочем состоянии и были подключены. Пульт управления работал штатно с выводом всей требуемой информации. Токи двигателей не превышали штатных значений.

После прокрутки было проведено визуальное обследование металлоконструкций, приводов, полевых устройств, фундаментов. Выявлено следующее:

- металлоконструкции без остаточных деформаций и повреждений, опоры центрального вала установлены соосно в пределах допуска в номинальном положении.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

УГО-ГР-2024-02-ТО

Лист

6



Рис. 3.1 Общее состояние металлоконструкций вагоноопрокидывателя ВБС 100.

- высоконагруженные сварные швы и болтовые соединения металлоконструкций без дефектов

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

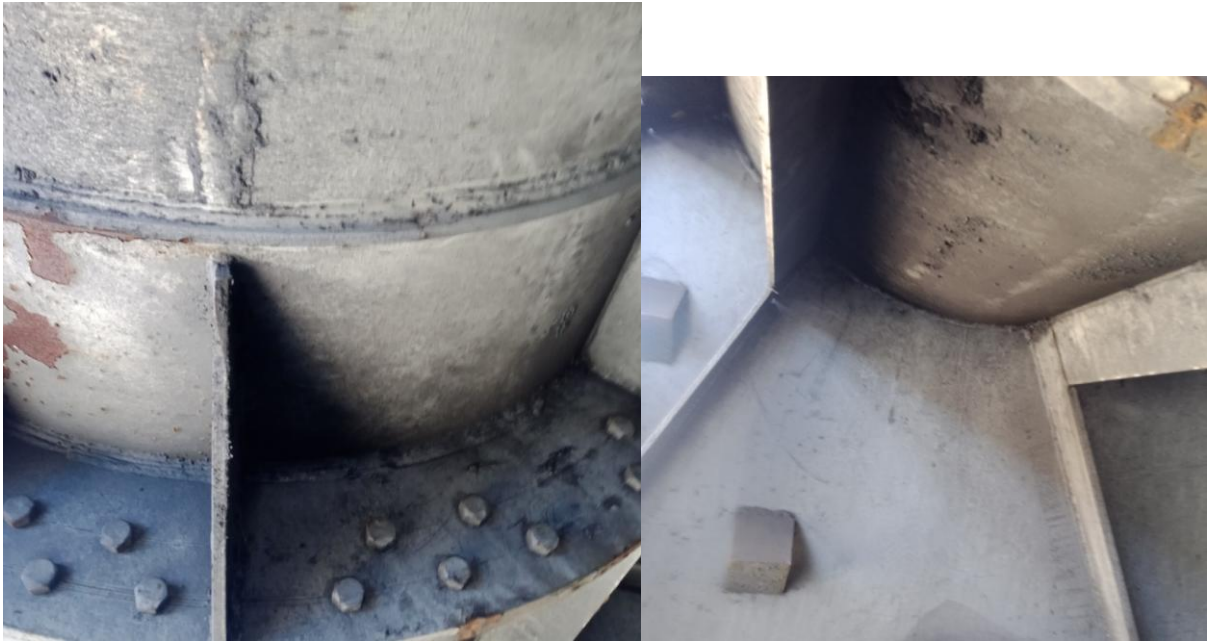


Рис. 3.2 Сварные швы и болтовые соединения центрального вала



Рис. 3.3 Сварные швы опор крайних и средних
- лекальные рельсы в удовлетворительном состоянии, износ не критичный (5 – 6 мм)

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------



Рис. 3.4 Состояние лекальных рельсов

- шарниры рычагов без видимых люфтов, все буферы в исправном состоянии



Рис. 3.5 Состояние шарниров и буферов

- вибраторы в рабочем состоянии, подключены



Рис. 3.6 Состояние вибраторов

- состояние отрытых зубчатых зацеплений хорошее, визуальное износ зубьев не фиксируется, радиальные зазоры в допуске, приводы работают штатно. Редукторы приводов имеют не-

Ивв № подл.	Подп. и дата
Взам. инв №	Ивв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

значительные потеки масла (на левом – на быстроходном вале, на правом – на тихоходном).



Рис. 3.7 Состояние приводов опрокидывания

- платформа опрокидывателя установлена в соосно ж/д путям

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата



Рис. 3.8 Положение платформы относительно ж/д путей

- дефект в теле бетона фундамента с правой стороны вагоноопрокидывателя в месте расположения тормозного упора описанный на листе 166 (фото 14) в Техническом отчете №2-23КИ/ПИР-ТО-ТЧ как трещина, является дефектом, образованном в процессе заливки бетона (непролив или пустота), а не в процессе эксплуатации.



Рис. 3.9 Непролив в фундаменте

С левой стороны никаких дефектов в этом месте нет.

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------



Рис. 3.10 Фундамент в месте упора с левой стороны.

- железобетонные колонны крайних опор центрального вала имеют трещины

ВЫВОДЫ.

Оборудование вагоноопрокидывателя ВБС 100 находится в рабочем состоянии. Повреждений препятствующих его эксплуатации не выявлено. Необходимо провести плановое техническое обслуживание, включающее в т.ч. проверку уровня и доливку при необходимости масла в редукторах приводов опрокидывания, смазку шарниров, замену поврежденных резиновых подушек на привалочной стенке, локальное восстановление лакокрасочных покрытий.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ ВРЕМЕННЫХ ОПОР

В этом разделе даны рекомендации по установке временных опор для снятия нагрузки с железобетонных колонн крайних опор центрального вала вагоноопрокидывателя ВБС 100.*

* - Примечание: по нашему мнению это не требуется выполнять, т.к. способ восстановления колонн путем их полного демонтажа и последующей новой заливке:

- не является гарантирующим дальнейшую работоспособность новых колонн (при отсутствии дополнительных мер);
- весьма затратным и трудоемким.

При восстановлении железобетонных колонн крайних опор центрального вала путем их полно-

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата

го демонтажа и последующей новой заливке рекомендуется:

Временные опоры устанавливать одновременно только на одну из сторон вагоноопрокидывателя (левую или правую).

Опоры изготавливать из металлопроката.

Перед установкой временных опор установить стопорный палец диаметром 80 мм (деталь «Ось» черт. 4-737263 поставленную комплектно с вагоноопрокидывателем, см. рис. 1 Схема опор)

Размещать временные опоры согласно представленной схеме, (см. рис. 1 Схема опор).

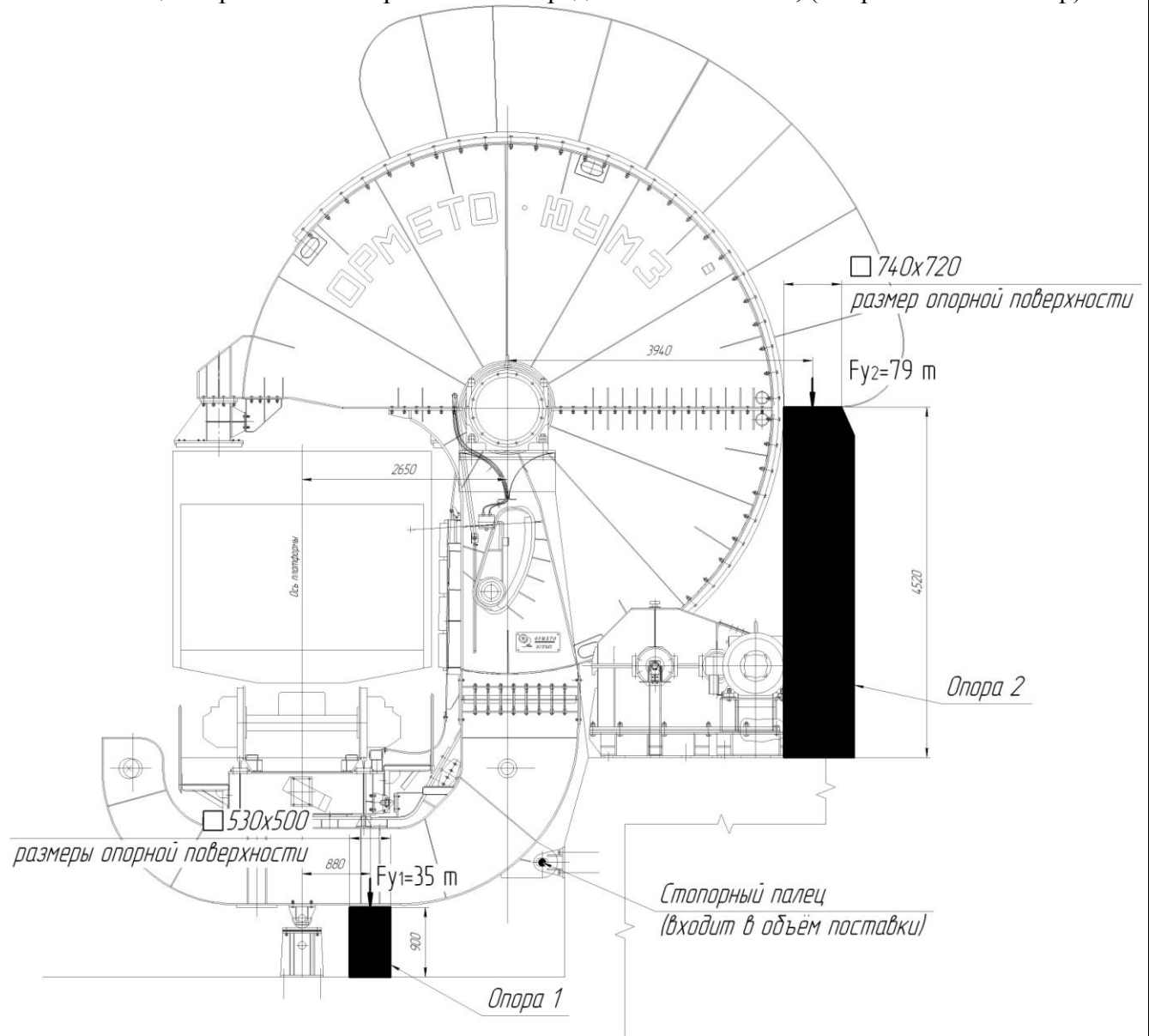


Рис. 1 Схема опор

Между опорными поверхностями вагоноопрокидывателя и временными опорами установить демпфирующие прокладки (например, конвейерную ленту) толщиной 10...20 мм.

В конструкции временных опор предусмотреть возможность использования домкратов.

В конструкции временных опор предусмотреть их фиксацию в горизонтальной плоскости (например, анкерными болтами к фундаментным плитам).

После окончания работ по восстановлению железобетонных колонн крайних опор обязательно необходимо провести проверку положения опор центрального вала и при необходимости переустановить их в проектное положение.

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ФУНДАМЕНТОВ

По нашему мнению наиболее эффективным и наименее затратным способом восстановления работоспособности железобетонных колонн крайних опор центрального вала является следующий:

Провести заделку существующих трещин в колоннах.

Ребра колонн обрамить стальными уголками сечением 100x100x10 на всю высоту. В верхней части уголки соединить связями.

Изготовить стальные балки коробчатого сечения шириной равной ширине колонн в их верхней части, высотой равной расстоянию между высотными отметками между отметкой верха колонн и отметкой верха стен СТм-8 и СТм-8а. Один конец этих балок приварить к обрамлению колонн (см. рис. 5.1)



Рис. 5.1. Обрамление колонн и приварка балки.

Второй конец этих балок положить на верхнюю плоскость стен СТм-8 и СТм-8а и закрепить к стенам, запустив на стены на длину 1200...1500 мм и закрепить балки к стенам (см. рис. 5.2)

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
-----	------	---------	---------	------

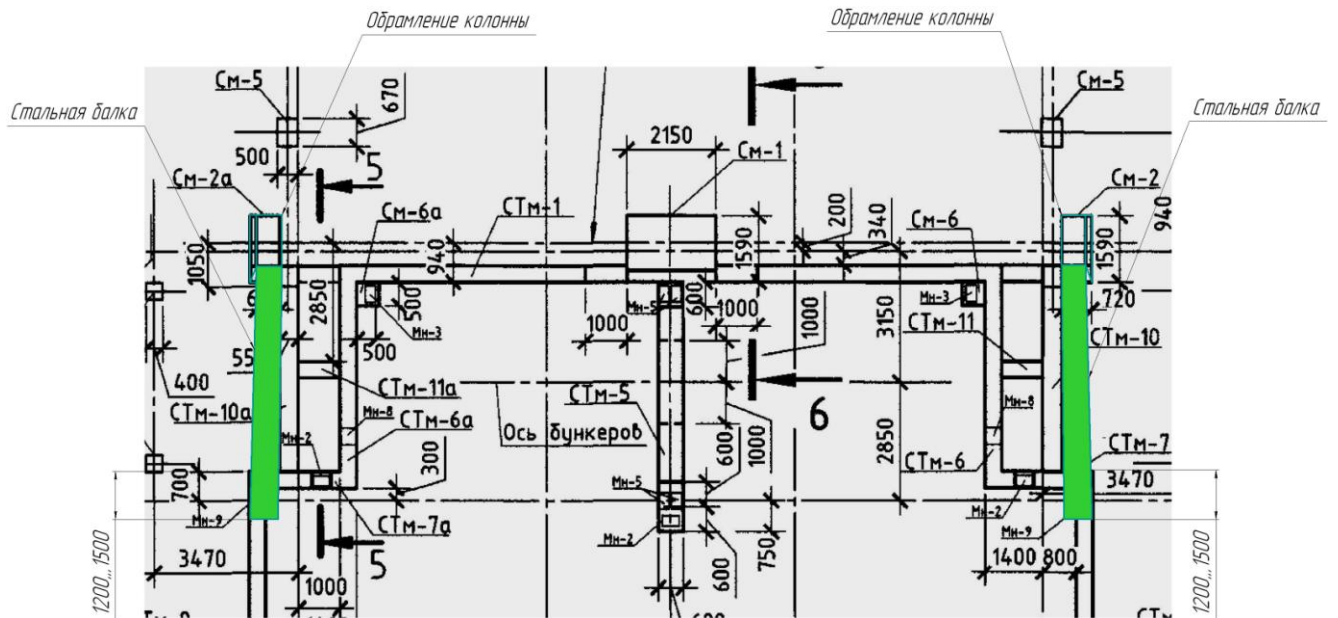


Рис. 5.2 Предлагаемая схема усиления колонн.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата