

## АГРЕССИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ МАСЛА НА МОНОЛИТНЫЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЙ ФУНДАМЕНТ ПОДЪЁМНО-ПОВОРОТНОГО СТЕНДА МНЛЗ

*НП «Содействие предупреждению  
чрезвычайных ситуаций»,  
г. Новокузнецк, Кемеровская область*

**Лизунов Дмитрий Викторович**  
*Начальник отдела экспертизы промышленной  
безопасности зданий и сооружений*

**Сосимович Сергей Геннадьевич**  
*Начальник расчётно-аналитического отдела*

**Галактионов Дмитрий Викторович**  
*Инженер-обследователь отдела экспертизы промышленной  
безопасности зданий и сооружений*

**Николаев Виталий Игоревич**  
*Инженер-обследователь отдела экспертизы промышленной  
безопасности зданий и сооружений*

В декабре 2013 года специалистами НП «Содействие предупреждению чрезвычайных ситуаций» проводилось обследование фундамента под подъёмно-поворотный стенд (далее ППС) сортовой МНЛЗ.

Фундамент под ППС является частью фундамента ФО1-1 здания сортовой МНЛЗ.

Фундамент ФО1-1 – монолитный железобетонный на свайном основании, сложной конфигурации (рис. 1-3). Основные размеры фундамента 27,82×24,6×17,3(н) м.

Размеры обследуемого участка фундамента в плане – 9,0×9,0 м.

Отметка низа днища фундамента – минус 4,050 м.

Отметка верха фундамента – +12,823 м.

В отметках +7,500...+10,500 м находится помещение маслостанции.

В отметках +0,300...+5,700 м находится помещение насосной.

Дата ввода в эксплуатацию – 1993 год.

При обследовании было выявлено наличие замасленных участков бетона на поверхности фундамента.

На отдельных участках фундамента в отм. +7,500...+12,823 м прочность бетона ниже проектных значений. Участки бетона расположены в замасленных зонах фундамента и имеют «рыхлую» структуру с нарушенными свойствами цементного вяжущего.

Данные инструментального определения прочности бетона приведены в табл. 1-3.

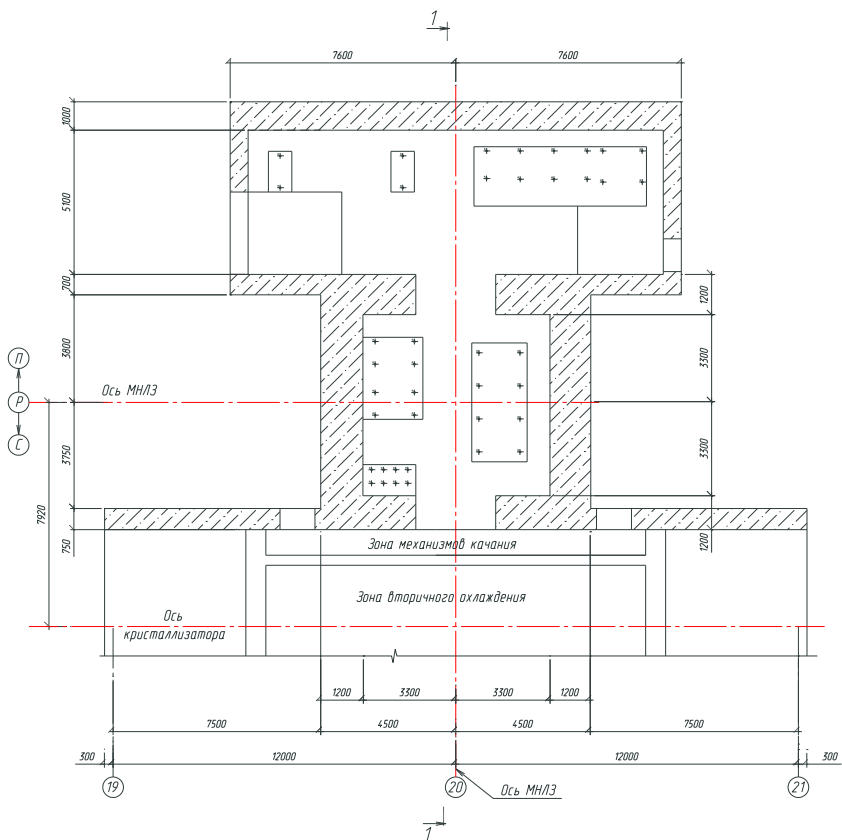


Рис. 1. План на отм. +0,300 м

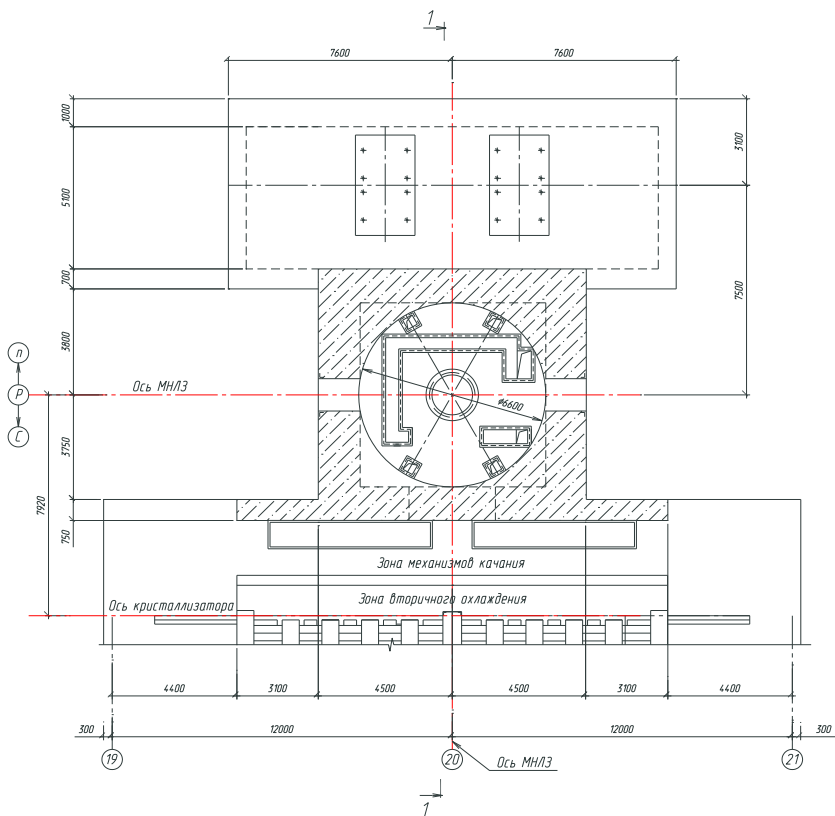
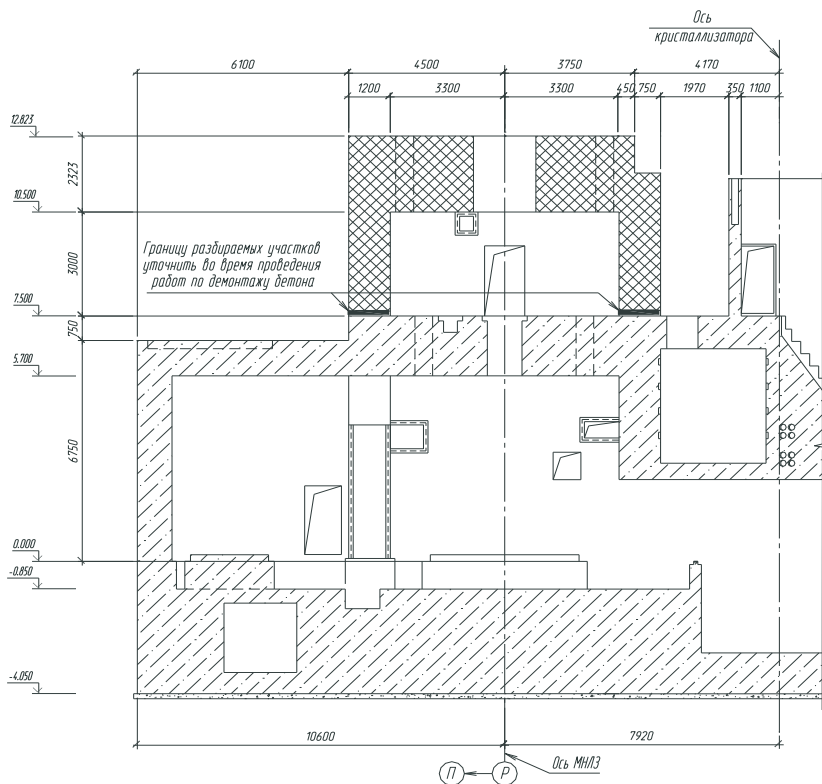


Рис. 2. План на отм. +7,500 м



*Условные обозначения:*


 - зона ограничено-работоспособного состояния конструкции фундамента

Рис. 3. Разрез 1-1

Согласно показаниям прибора «ПИБ» при исследовании конструкции фундамента значение прочности бетона находилось в интервалах:

- отм. +7,500...+12,823 м в зонах бетона с «рыхлой структурой» – 3,96...17,54 МПа, что соответствует марке бетона М50...М150; в зонах неповреждённого бетона – 29,52...30,96 МПа, что соответствует марке бетона М300;
- отм. +0,300...+7,500 м – 26,82...27,18 МПа, что соответствует марке бетона М250, и 29,52...30,06 МПа, что соответствует марке бетона М300.

Проектная марка бетона М300.

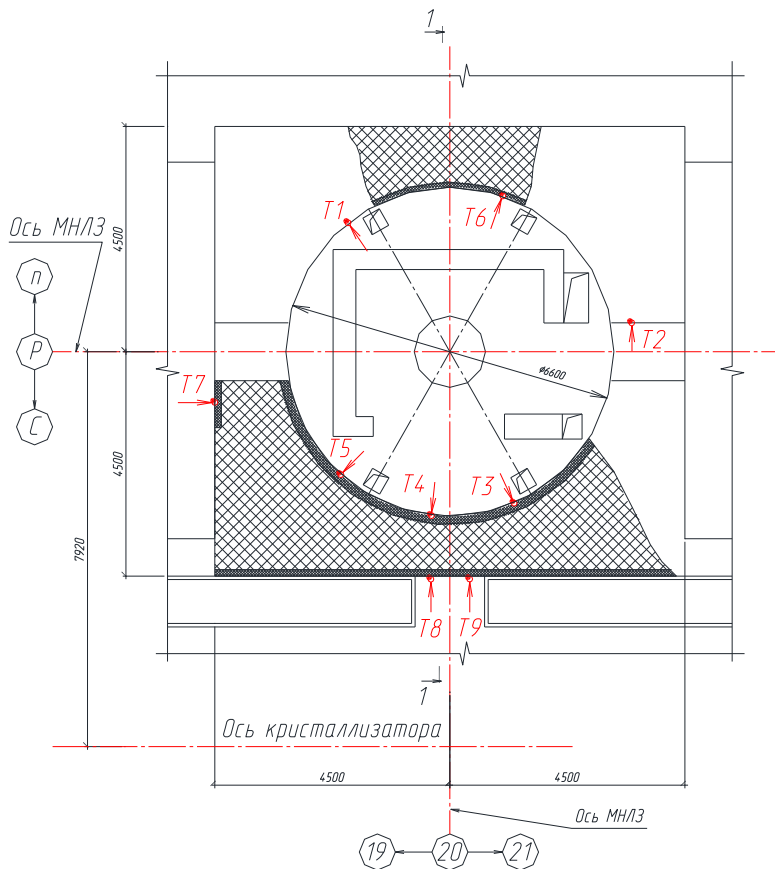


Рис. 4. Подготовка бетонной поверхности к установке прибора «ПИБ»



Рис. 5. Определение значения прочности бетона прибором «ПИБ»

Схема расположения участков определения прочности бетона T1-T9



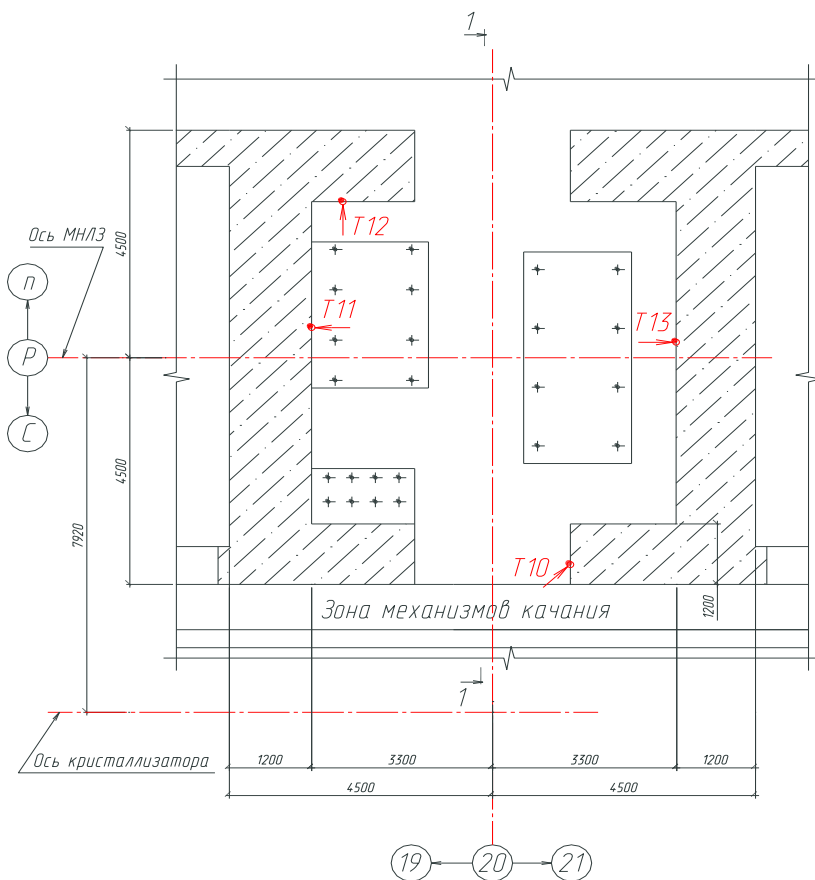
Условные обозначения:

T1-T9 - точки определения прочности бетона

■ - зоны со сниженными прочностными характеристиками бетона

▨ - предполагаемые зоны со сниженными прочностными характеристиками бетона

Рис. 6. Схема расположения точек для определения прочности бетона T1-T9



Условные обозначения:

*T.10 - T.13 - участки определения прочности бетона*

Рис. 7. Схема расположения точек для определения прочности бетона T10-T13

Таблица 1

Таблица определения прочности бетона фундамента под ППС  
на участке 1 (отм.+7,500...+12,823 м) прибором ПИБ

Наименование объекта	№ участка	№ точки испытания	Показание ПИБ (кН)	Усилие вырыва анкерного устройства Р, кН	Прочность бетона $R=1,0 \times 0,9 \times R$ , МПа	Класс (марка) бетона конструкций по проекту	Класс (марка) бетона конструкций по результатам испытания
1	2	3	4	5	6	7	8
Боковая поверхность фундамента на отм. +9,000	1	1	34,4	34,4	30,96	B22,5 (M300)	B22,5 (M300)
Боковая поверхность фундамента на отм. +8,900	1	2	32,8	32,8	29,52	B22,5 (M300)	B22,5 (M300)
Боковая поверхность фундамента на отм. +9,000	1	3	10,4	10,4	9,36	B22,5 (M300)	B5 (M75)
Боковая поверхность фундамента на отм. +8,950	1	4	6,6	6,6	5,94	B22,5 (M300)	B3,5 (M50)
Боковая поверхность фундамента на отм. +9,000	1	5	5,8	5,8	5,22	B22,5 (M300)	B3,5 (M50)

Определение прочности бетона фундамента под ППС на участке 1 осуществлялось методом отрыва со скалыванием по ГОСТ 22690-88 прибором для испытания бетона «ПИБ», зав. №206 (диапазон измерений 5-50 кН, погрешность  $\pm 0,5\%$ ). Дата поверки 13.02.2013 г.



Прочность бетона фундамента под ППС на участке 1 в точке 1 – 30,96 МПа, в точке 2 – 29,52 МПа, ориентировочно соответствует классу (марки) бетона В22,5 (М300); в точке 3 – 9,36 МПа ориентировочно соответствует классу (марки) бетона В5 (М75); в точке 4 – 5,94 МПа, в точке 5 – 5,22 МПа ориентировочно соответствует классу (марки) бетона В3,5 (М50).

Таблица 2  
Таблица определения прочности бетона фундамента под ППС  
на участке 1 (отм.+7,500...+12,823 м) прибором ПИБ

Наименование объекта	№ участка	№ точки испытания	Показание ПИБ (кН)	Усилие вырыва анкерного устройства Р, кН	Прочность бетона $R=1,0 \times 0,9 \times R$ , МПа	Класс (марка) бетона конструкций по проекту	Класс (марка) бетона конструкций по результатам испытания
1	2	3	4	5	6	7	8
Боковая поверхность фундамента на отм. +8,900	1	6	6,2	6,2	5,58	В22,5 (М300)	В3,5 (М50)
Боковая поверхность фундамента на отм. +9,100	1	7	19,6	19,6	17,64	В22,5 (М300)	В12,5 (М150)
Боковая поверхность фундамента на отм. +8,900	1	8	5,2	5,2	4,68	В22,5 (М300)	В3,5 (М50)
Боковая поверхность фундамента на отм. +8,100	1	9	4,4	4,4	3,96	В22,5 (М300)	В3,5 (М50)

Определение прочности бетона фундамента под ППС на участке 1 осуществлялось методом отрыва со скалыванием по ГОСТ 22690-88 прибором для испытания бетона «ПИБ», зав. №206 (диапазон измерений 5-50 кН, погрешность  $\pm 0,5\%$ ). Дата поверки 13.02.2013 г.

Прочность бетона фундамента под ППС на участке 1 в точке 6 – 5,58 МПа, в точке 8 – 4,68 МПа, в точке 9 – 3,96 МПа ориентировочно соответствует классу (марки) бетона В3,5 (М50); в точке 7 – 17,64 МПа ориентировочно соответствует классу (марки) бетона В12,5 (М150).

Таблица 3

Таблица определения прочности бетона фундамента под ППС на участке 2 (+0,300...+7,500 м) прибором ПИБ

Наименование объекта	№ участка	№ точки испытания	Показание ПИБ (кН)	Усилие вырыва анкерного устройства Р, кН.	Прочность бетона $R=1,0 \times 0,9 \times P$ , МПа	Класс (марка) бетона конструкций по проекту	Класс (марка) бетона конструкций по результатам испытания
1	2	3	4	5	6	7	8
Боковая поверхность фундамента на отм. +1,800	2	10	29,8	29,8	26,82	В22,5 (М300)	В20 (М250)
Боковая поверхность фундамента на отм. +1,700	2	11	33,4	33,4	30,06	В22,5 (М300)	В22,5 (М300)
Боковая поверхность фундамента на отм. +1,600	2	12	32,8	32,8	29,52	В22,5 (М300)	В22,5 (М300)
Боковая поверхность фундамента на отм. +1,900	2	13	30,2	30,2	27,18	В22,5 (М300)	В20 (М250)

Определение прочности бетона фундамента под ППС на участке 2 осуществлялось методом отрыва со скалыванием по ГОСТ 22690-88 прибором для испытания бетона «ПИБ», зав. №206 (диапазон измерений 5-50 кН, погрешность  $\pm 0,5\%$ ). Дата поверки 13.02.2013 г.

Прочность бетона фундамента под оборудование МНЛЗ ППС на отм. 0,300 в точке 10 – 26,82 МПа, в точке 13 – 27,18 МПа ориентировочно соответствует классу (марки) бетона В20 (М250); в точке 11 – 30,06 МПа, в точке 12 – 29,52 МПа ориентировочно соответствует классу (марки) бетона В22,5 (М300).

По результатам обследования был сделан вывод, что промасленные участки монолитного железобетонного фундамента в отм. +7,500...+12,823 м имеют пониженные прочностные характеристики и снижают несущую способность конструкции. Для приведения объекта в работоспособное состояние специалистами НП «СПЧС» была дана рекомендация произвести замену повреждённого бетона с низкими прочностными характеристиками на участке фундамента в отм. +7,500...+12,823 м на новую жаропрочную бетонную смесь с прочностными характеристиками не ниже проектной (М300) и обеспечить мероприятия, защищающие бетонную поверхность от воздействия машинного масла.

В период реконструкции сортовой МНЛЗ, проведенной в 2014-2015 гг., данные рекомендации были выполнены, состояние фундамента не вызывает опасений для дальнейшей работы.

### Библиографический список

1. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния (введен в действие Приказом Росстандарта от 27.12.2012 N 1984-ст). - Стандартинформ, 2014. – 89 с.
2. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений (принят Постановлением Госстроя РФ от 21.08.2003 N 153). - М.: Госстрой РФ, ГУП ЦПП, 2003. – 64 с.
3. ГОСТ 22690-88. Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля. – М., 1991. – 19 с.
4. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» 21.07.97 г. №116-ФЗ (ред. от 13.07.2015).