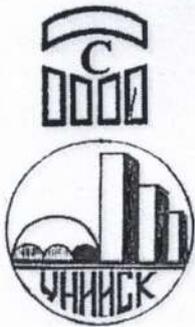


678.061.5.691.328

Кушнина



Министерство регионального развития Российской Федерации
Федеральное агентство по управлению
государственным имуществом

Открытое акционерное общество

"Научно-исследовательский центр "Строительство"
(ОАО "НИЦ "Строительство")

«Центральный научно-исследовательский институт
строительных конструкций имени В.А. Кучеренко»

ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по теме: «Провести статические испытания трехслойной стеновой панели с гибкими связями из стеклопластиковой арматуры производства ООО «Бийский завод стеклопластиков» на сдвиг слоев»

по договору №1519/24-56-13 от 30.10.2013 г.

УЧТЕННЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР инв. № 484кв-3

Москва 2013 г.



Министерство регионального развития Российской Федерации
Федеральное агентство по управлению
государственным имуществом
Открытое акционерное общество
"Научно-исследовательский центр "Строительство"
(ОАО "НИЦ "Строительство")
**«Центральный научно-исследовательский институт
строительных конструкций имени В.А. Кучеренко»**

ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

УТВЕРЖДАЮ:



Директор
ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко
доктор технических наук

И.И. Ведяков

2013г.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по теме: «Провести статические испытания трехслойной стеновой панели с гибкими связями из стеклопластиковой арматуры производства ООО «Бийский завод стеклопластиков» на сдвиг слоев»

по договору №1519/24-56-13 от 30.10.2013 г.

Руководитель ЦИСС,
к. т. н.

В.И. Смирнов

Заведующий лабораторией,
к. т. н.

А.В. Грановский

Заведующий сектором

А.И. Доттуев

Старший научный сотрудник

С.С. Хактаев

Москва 2013г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Введение	3
2.	Описание опытного образца. Методика испытаний	4
3.	Результаты испытаний панелей на сдвиг слоев и их анализ	11
4.	Заключение	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Лицензия		14

1. Введение

Настоящий технический отчет составлен по результатам лабораторных испытаний наружной трехслойной панели на гибких связях на сдвиг наружного слоя относительно внутреннего слоя. Панель была изготовлена на Домодедовском заводе железобетонных конструкций (ЗАО «ДЗ ЖБИ»). В качестве гибких связей в опытном образце использовалась стеклопластиковая арматура Бийского завода стеклопластиков, изготовленная в соответствии с требованиями ТУ 2296-001-0994511-06.

Цель испытаний – оценка прочности и жесткости гибких связей в трехслойной стеновой панели при сдвиге слоев относительно друг друга после проведения испытаний панели на огнестойкость по методике ГОСТ 30247.0-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования».

До проведения статических испытаний по оценке прочности и жесткости гибких стеклопластиковых связей при сдвиге наружного (лицевого) слоя относительно внутреннего (несущего) слоя опытный образец панели был испытан в Лаборатории сертификации пожарной безопасности (ЛСПБ), Центра сертификации и испытаний «Огнестойкость» (Зав. лабораторией Н.В. Ковыршина) на воздействие огня.

После испытаний в камере на огнестойкость образец был испытан в лаборатории Центра исследований сейсмостойкости сооружений на действие статической сдвиговой нагрузки.

2. Описание опытного образца. Методика испытаний.

Для проведения испытаний на заводе железобетонных конструкций (г. Домодедово Московской области) был изготовлен опытный образец панели, геометрические размеры и характер армирования которого показан на рис. 2.1.

Ранее специалистами ЦИСС ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко были проведены статические испытания аналогичных стеновых ограждающих конструкций (трёхслойных стеновых панелей со стеклопластиковыми гибкими связями, изготовленными Бийским заводом стеклопластиков). Эти панели – аналоги были изготовлены на заводе ОАО «Орелстройиндустрия» (г. Орел). По результатам испытаний установлена высокая эффективность от применения стеклопластиковых анкеров Бийского завода стеклопластиков при использовании их в качестве гибких связей. Результаты статические испытания описаны в статьях авторов отчета в журнале «Строй Металл» №4 (35) 2013г и в журнале «Промышленное и гражданское строительство» №10 20013 г.

Основные характеристики панелей:

- по прочности на сжатие бетон панели соответствует классу В22.5;
- толщина наружного слоя составляла 60мм. Вес наружного слоя – $q = 2500 \times 0.06 \times 2.9 = 435$ кг/пог.м;
- в опытных образцах трехслойных стеновых панелей с толщинами: внутреннего несущего слоя – 100 мм, слоя утеплителя (ПСБс) – 120 мм, наружного облицовочного слоя – 60 мм и ширине панели – 150 см использовали следующие типы связей:
 - гибкие связи-подвески марки СПА7.5.355, воспринимающие усилие сдвига наружного слоя относительно внутреннего. Связи-подвески

запроектированы из стеклопластиковой арматуры $\varnothing 7.5$ и длиной 355мм. По площади панели в соответствии с проектом установлено 8 связей-подвесок. Схема расстановки подвесок на опытных образцах проектных панелей показана на рис. 2.1;

- связи-распорки марки СПА7.5.255, воспринимающие усилие растяжения от ветрового воздействия и препятствующие раздвижке слоев панели по горизонтали. По площади панели в соответствии с проектом установлено 36 связей-распорок. Схема расстановки распорок на опытных образцах проектных панелей показана на рис. 2.1;
- связи-подкосы, предназначенные для восприятия горизонтальных нагрузок в плоскости панели в предоставленной экспериментальной модели отсутствуют

Методика испытаний.

Испытания стеновой панели на сдвиг наружного слоя относительно внутреннего проводились по следующей схеме:

- опытный образец панели устанавливался в вертикальный пресс;
- внутренний несущий слой обжимался вертикальной нагрузкой $N=70\text{тс}$;
- на верхнюю грань наружного лицевого слоя устанавливались четыре 5-ти тонных домкрата, которые верхней опорной частью давили на жесткую неподвижную подушку прессы, а нижней – на верхнюю грань лицевого слоя панели;
- для оценки деформативности связей, соединяющих внутренний и наружный слои панели, на вертикальные грани наружного и внутреннего слоев панели в двух уровнях по ее высоте

устанавливались измерительные приборы – индикаторы часового типа с ценой деления 0.01мм. В каждой их 4-х точек по площади панели измерялись вертикальные смещения наружного слоя относительно внутреннего (мессуры 1 и 5 – верхняя часть панели, мессуры 3 и 7 – нижняя часть панели) и горизонтальные перемещения наружного слоя относительно внутреннего (мессуры 2, 4, 6 и 8). На рис.2.2 показана схема образца с указанием места расположения индикаторов, а также схема испытания опытного образца;

- при испытании наружного лицевого слоя на сдвиг величина приращения нагрузки на каждом этапе (шаге) нагружения составляла 2 кН (200кгс). На фото рис. 2.3, 2.4 показан общий вид опытного образца до начала испытаний перед установкой его в пресс.

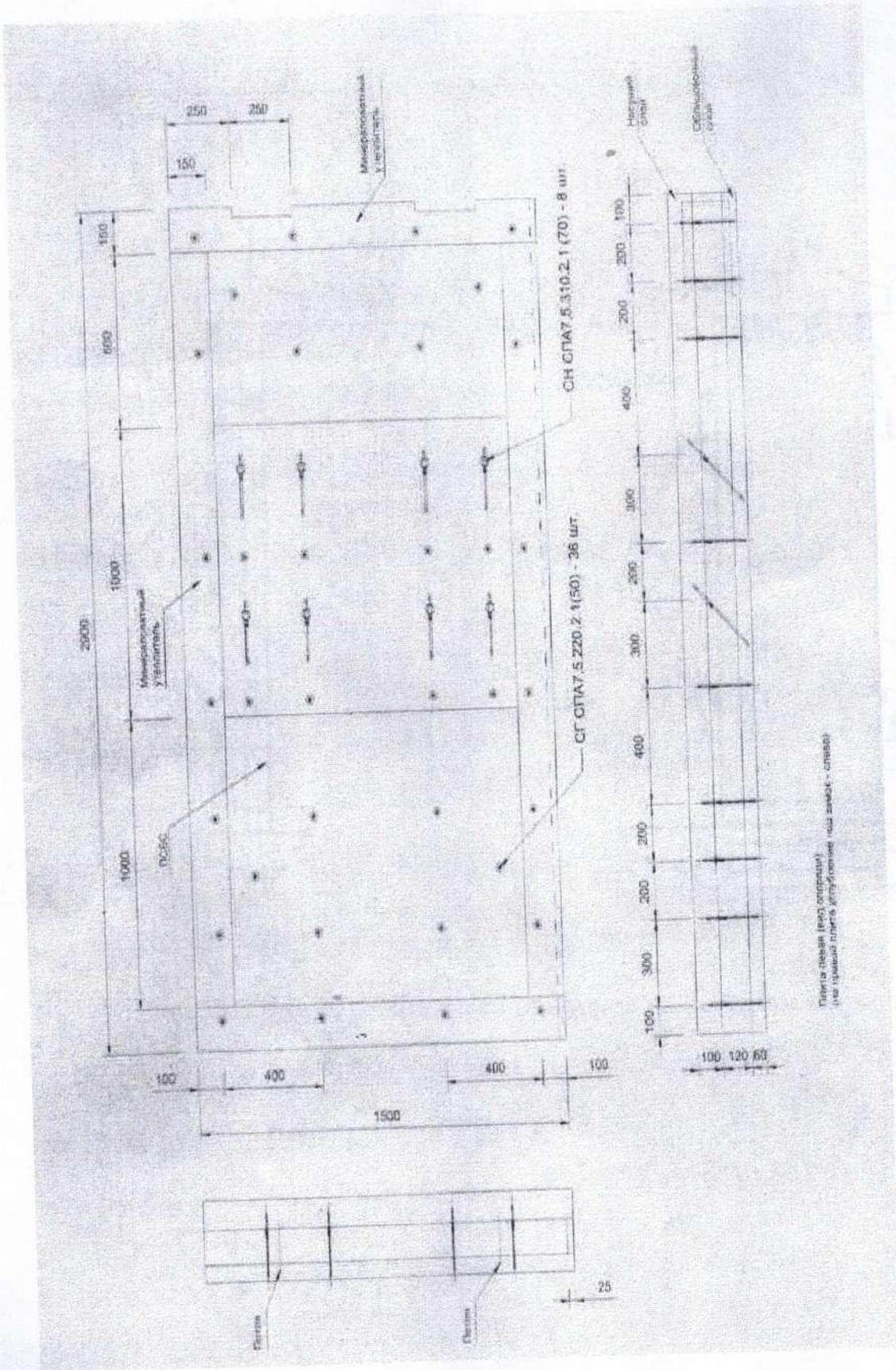


Рис. 2.1 Общий вид опытного образца.

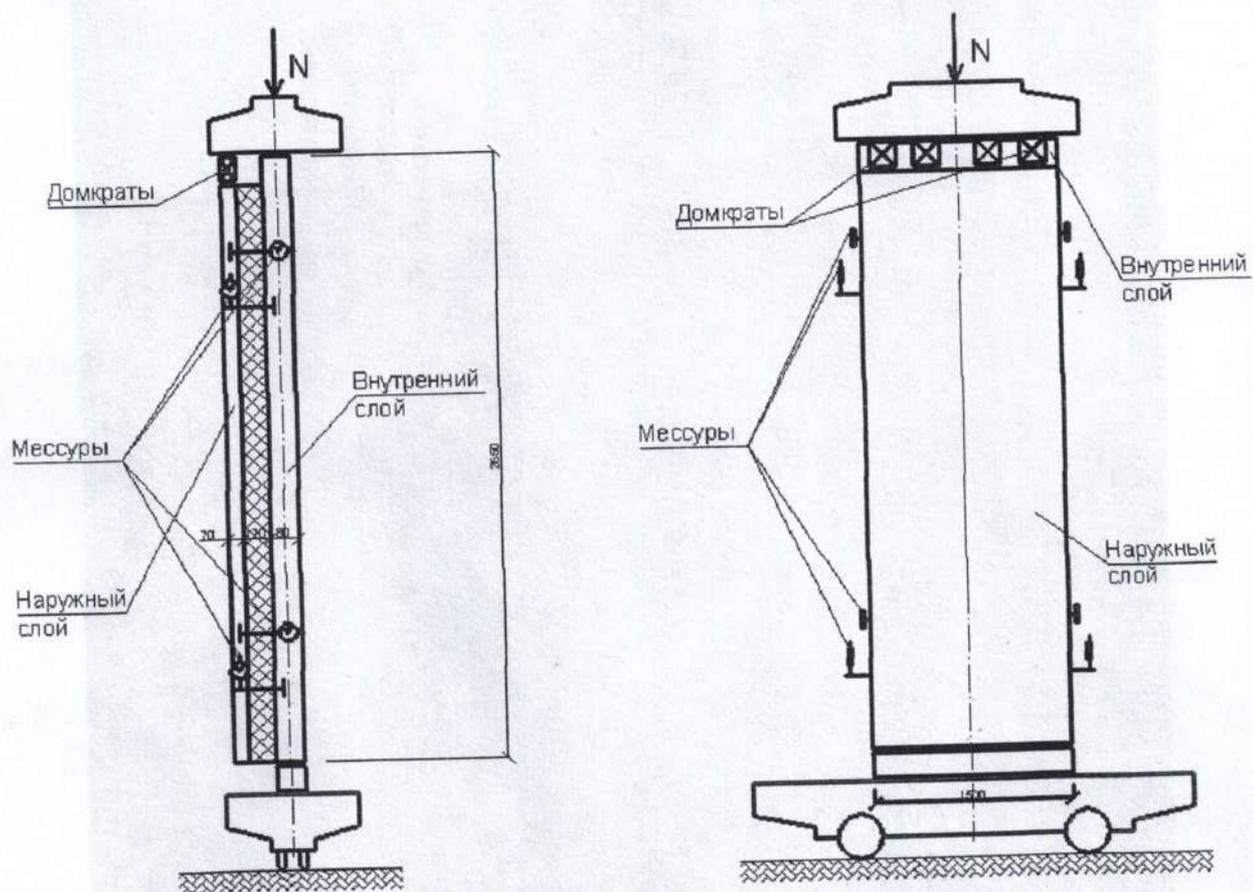


Рис. 2.2 Схема расстановки приборов на опытном образце.

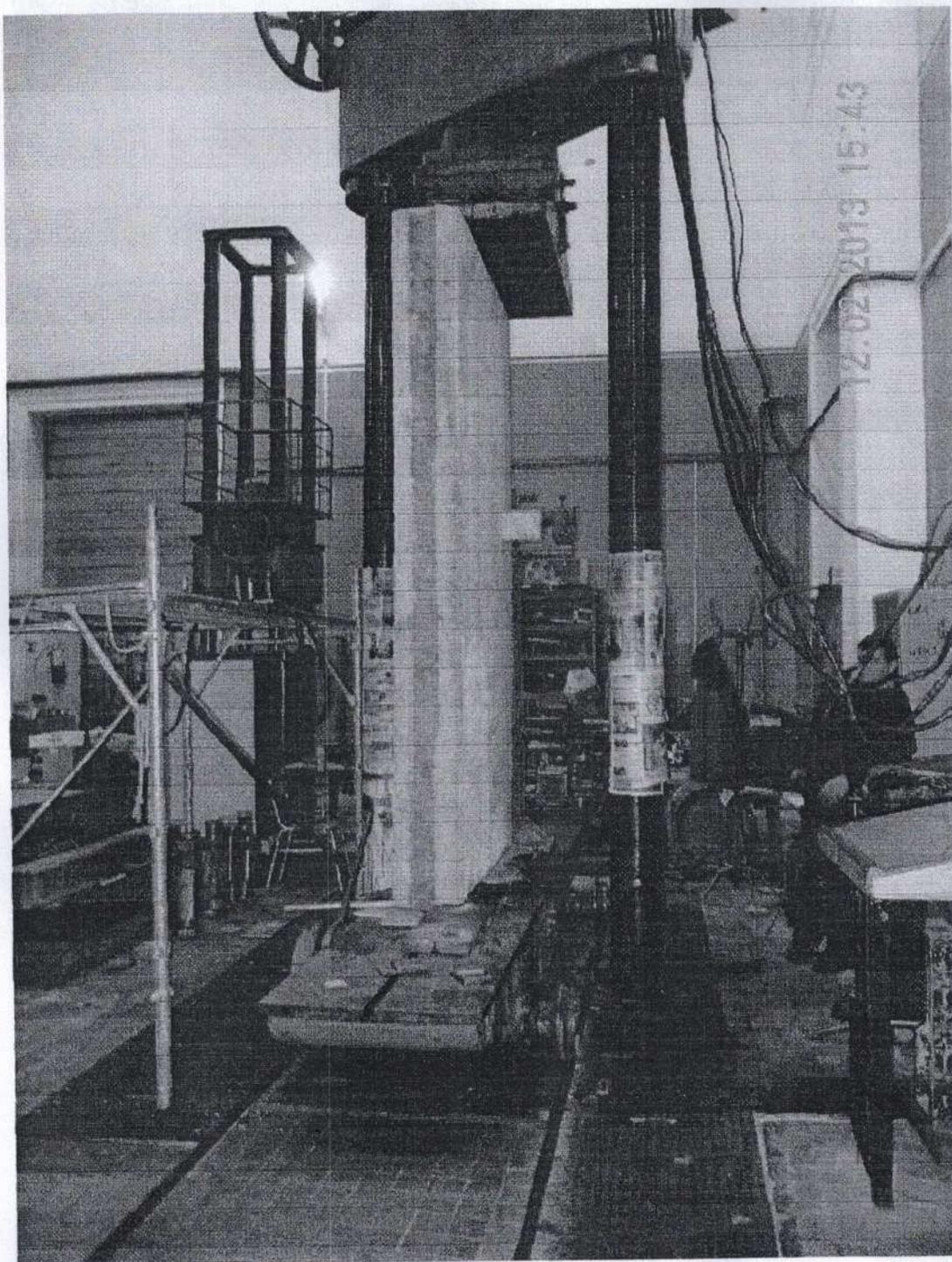


Рис. 2.3 Общий вид опытного образца, установленного в пресс.

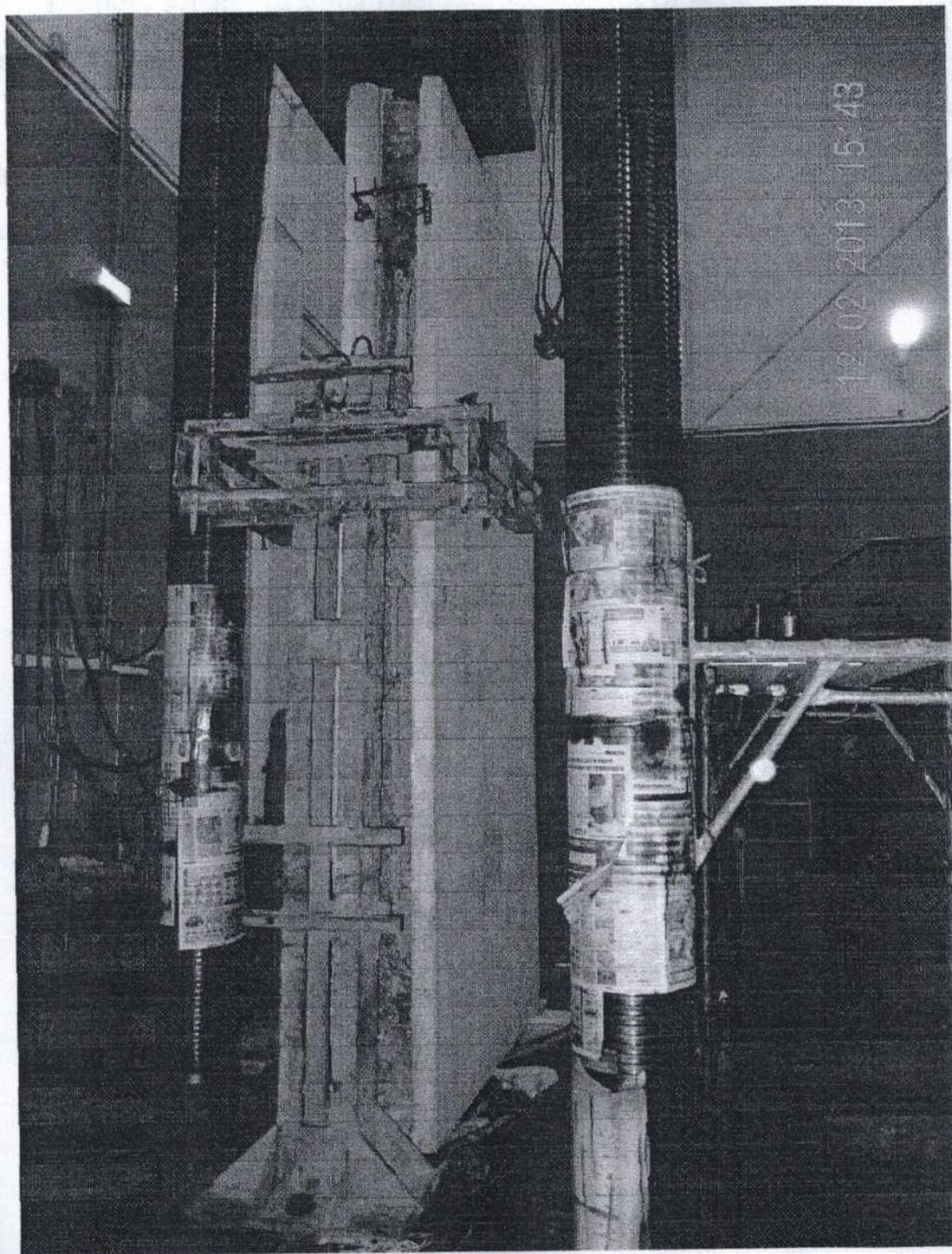


Рис. 2.4 Общий вид опытного образца, установленного в пресс.

Результаты испытаний панелей на сдвиг слоев и их анализ

На рис. 3.1 приведены графики зависимости величин сдвига наружного навесного слоя панели относительно внутреннего несущего слоя.

По результатам статических испытаний панели на сдвиг слоев после завершения огневых испытаний по оценке их огнестойкости установлено следующее.

1. Величина усилия сдвига слоев при смещении наружных слоев относительно внутреннего на $\Delta=1\text{мм}$ с учетом собственного веса лицевого слоя панели составила (из расчета на 1 пог.м панели):

$$N_{\text{ср.}} = N_{\text{пр}} + N_{\text{с.в.}} = 2000/1.5 + 435 = 1768.3 \text{ кгс/пог.м}$$

2. В соответствии с п. 12.13 ВСН 32-77 ширина раскрытия трещин в бетоне омоноличивания стыковых соединений наружных панелей не должна превышать 1мм. По результатам испытаний при сдвиге (смещении) слоев в трехслойной панели на $\Delta=1\text{мм}$ усилие сдвига составило:

$$N = 1768.3 \text{ кгс/пог.м}$$

(с учетом собственного веса лицевого слоя панели).

3. При нагрузке на наружный слой панели $N = 100 \times H$ (или 6600 кгс/пог.м) взаимный сдвиг слоев составил $\Delta_{\text{ср.}} = 6.3\text{мм}$ без каких-либо видимых разрушений (разрыва связей) панелей.

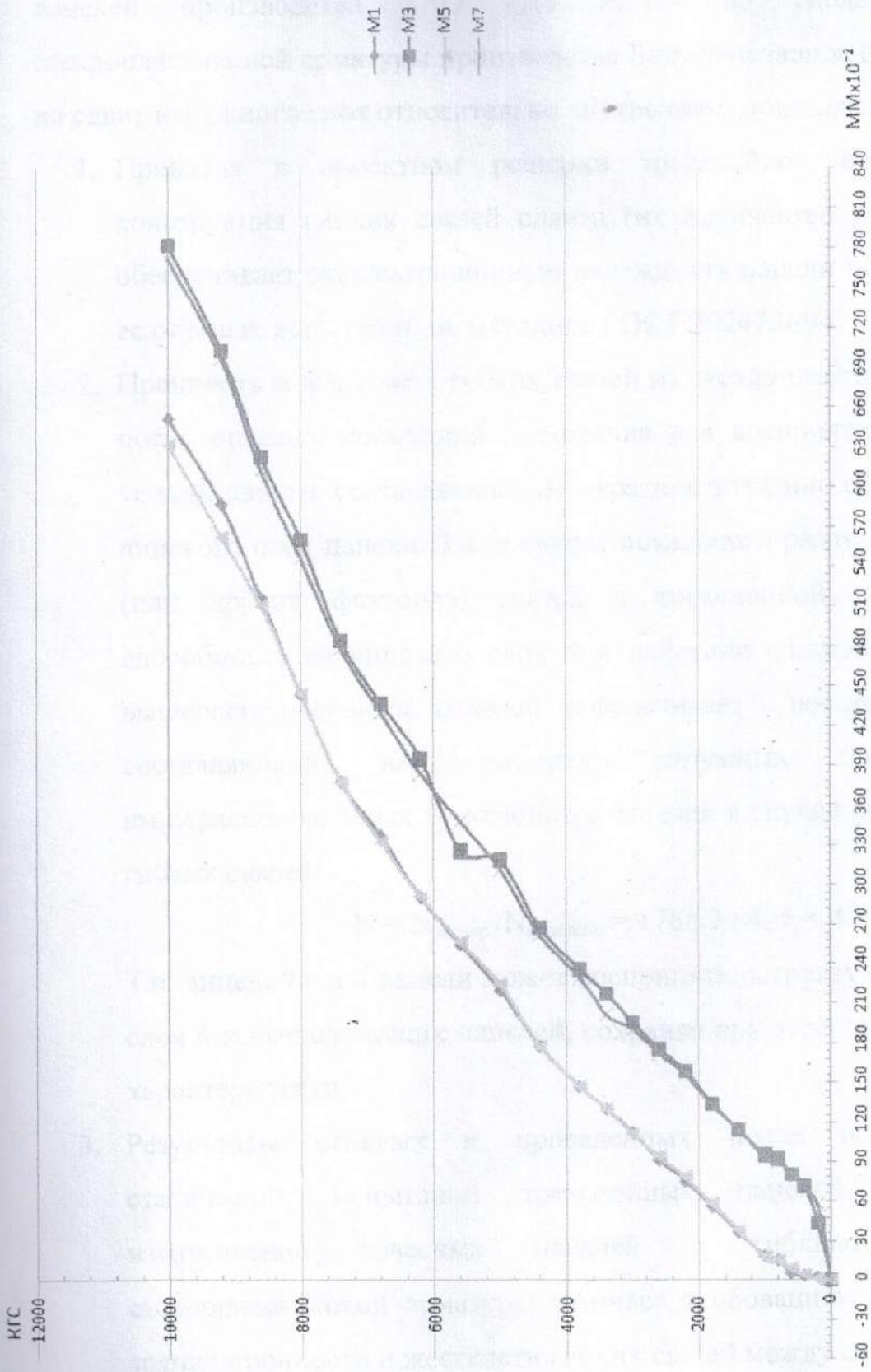


Рис. 3.1

4. Заключение

Анализ результатов статических испытаний трехслойных стеновых панелей производства ЗАО «ДЗ ЖБИ» на гибких связях из стеклопластиковой арматуры производства Бийского завода стеклопластиков на сдвиг наружного слоя относительно внутреннего показал следующее.

1. Принятая в проектном решении трехслойной стеновой панели конструкция гибких связей сдвига (их количество и расположение) обеспечивает эксплуатационную надежность панели после проведения ее огневых испытаний по методике ГОСТ 30247.0-94.
2. Прочность и жесткость гибких связей из стеклопластиковой арматуры после огневых испытаний достаточна для восприятия вертикальных усилий сдвига, составляющих 3-х кратное значение собственного веса лицевого слоя панели. Т.е. в случае локального разрушения от пожара (или других факторов) связей в трехслойной панели несущая способность ее лицевого слоя при действии сдвигающих усилий от вышерасположенных панелей обеспечивает восприятие нагрузки, составляющей вес четырех наружных слоев четырех вышерасположенных трехслойных панелей в случае разрушения в них гибких связей:

$$N = N_{\text{экспер.}} / N_{\text{веса пан.}} = 1768.3 / 435 = 4.1$$

Т.е. лицевой слой панели может воспринять нагрузку от веса лицевого слоя 4-х вышележащих панелей, сохраняя при этом эксплуатационные характеристики.

3. Результаты огневых и проведенных после воздействия огня статических испытаний трехслойных панелей показали, что изготовление навесных панелей с гибкими связями из стеклопластиковой арматуры отвечает требованиям проекта с точки зрения прочности и жесткости гибких связей между слоями панели.