

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ

ИНСТИТУТ ГИДРОДИНАМИКИ

им. М.А. Лаврентьева

СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

(ИГиЛ СО РАН)

Академика Лаврентьева проспект, 15, Новосибирск, 630090

Тел./факс: (383) 333-16-12. E-mail: igil@hydro.nsc.ru

ОКПО 03533978; ОГРН 1025403648600;

ИНН/КПП 5408100064/540801001

Генеральному директору
ООО «Сибирское промышленное
объединение»
О.Н. Мерченко

21.01.2026 № 15320-16-12-43

На № _____

Отзыв на продукцию ООО «СПО»

Уважаемый Олег Николаевич!

В соответствии с условиями договора № 1/10-25 от 10.10.2025. по текущему ремонту пола помещения лаборатории исследования пропантов по адресу: г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 15, 2 этаж, пом. № 96 (к. 221), Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГиЛ СО РАН) провёл испытания прочности опытных образцов пола из полимер-композитных материалов, предоставленных Вашей компанией, с целью контроля качества и выбора, наиболее подходящего под требуемые нагрузки, материала.

В лаборатории используется оборудование массой до 1,5 тонн. Суммарная площадь опор составляет около 300 см², что дает требуемое предельное усилие около 5 кгс/см².

Были предоставлены образцы пола с легким керамзит-полимерным основанием с двумя разными типами связующего и полиуретановым покрытием. Проведены испытания по определению сопротивления осевому сжатию, в ходе которых было измерено предельное напряжение представленных материалов, результаты которых указаны в прилагаемом протоколе испытаний.

Все представленные образцы удовлетворили требованиям по нагружению пола в условиях эксплуатации нашего лабораторного помещения, в связи с чем было принято решение использовать материал по технологии многослойного композита для устройства пола: легкое керамзит-полимерное основание толщиной со связующим - "ПолиНорд", выполненным из цементно-песчаной смеси с добавлением двухкомпонентного полимерного компаунда "PoliRem В", укрепляющая полимер-композитная стяжка (3 мм), финишный слой полиуретанового покрытия "Полимераль" (до 1 мм).

В процессе эксплуатации выбранный материал показал удовлетворительные результаты.

Приложение: Протокол испытаний ИЛЦ ИГиЛ СО РАН № 03-1401-001 от 14.01.2026 г.

И.о. директора

Е.М. Рудой

Исполнитель: Ершов С.С.
8 (383) 333-18-99



ИСПЫТАТЕЛЬНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ ЦЕНТР

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева
Сибирского отделения Российской академии наук

АТТЕСТАТ АККРЕДИТАЦИИ

630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 15

№ ---

Тел.: 8 (383) 333-18-99, +7-913-935-44-00

Дата выдачи ---

e-mail: ilc@hydro.nsc.ru

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 03-1401-001 от «14» января 2026 г.

Заказчик ООО «Сибирское Промышленное объединение»
Объект испытаний Опытные образцы многослойного композита для устройства пола
Предприятие-изготовитель ООО «Сибирское Промышленное объединение»
Сопроводительный документ ---
Регистрационный номер 03-1401-001
Дата поступления образца «29» декабря 2025 г.
Дата(ы) проведения испытаний «12-14» января 2026 г.
Количество поступивших образцов 4 шт.
Метод испытаний «Испытания по определению предельного напряжения на раздавливание»
Условия проведения испытаний 23.5±1.2 °С

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

№ обр	Описание образцов	Тип связующего	Тип испытания	Определяемая характеристика	Результаты измерений
1	Лёгкое керамзит-полимерное основание, укрепляющая полимер-композитная стяжка (3 мм), финишный слой полиуретанового покрытия "Полимераль" (до 1 мм).	"ПолиНорд": ЦПС с добавлением 2-х компонентного полимерного компаунда "PoliRem B"	С радиальным упором ø80 мм	Предельное напряжение, МПа	9,839
2			С плоским упором		3,531
3		2-х компонентный полимерный компаунд "PoliRem S"	С радиальным упором ø80 мм		5,325
4			С плоским упором		2,056

Таблица 1. Результаты испытаний опытных образцов композита для устройства пола.

Испытания проведены во исполнение договора № 1/10-25 от 10.10.2025. Целью проведения испытаний является предварительное тестирование предельного усилия сосредоточенной нагрузкой образцов композитного пола с различными типами связующего в керамзит-полимерном основании.

Представленные образцы и схемы их нагружения описаны в Приложении № 1. Испытания по определению предельного напряжения на раздавливание, результаты которых приведены в таблице 1, проведены на прессе для изучения механических свойств расклинивающего агента СКИФ-ГРП-МС. Фотоматериалы приведены в Приложении № 2.

Максимальные значения предельного напряжения показал образец № 1 при сжатии радиальным упором. При сжатии плоским упором образца № 2 предельное напряжение составило 3,5 МПа, что соответствует приблизительно 35 кгс/см². Графики зависимости напряжения (σ , МПа) от относительной деформации (ϵ , %), полученные в ходе испытаний, приведены в Приложении № 3.

Различия в значениях предельного нагружения образцов в зависимости от типа упора связаны с масштабным эффектом, когда большая площадь приложения нагрузки приводит к охвату большего числа ослабленных узлов композита, что приводит к снижению общей прочности на сжатие. Рекомендовано проведение дополнительных испытаний с исчерпывающей выборкой унифицированных образцов.

Протокол испытаний распространяется только на образцы, прошедшие испытания.

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

№ п/п	Тип прибора	Заводской номер
1	Пресс для изучения механических свойств расклинивающего агента СКИФ-ГРП-МС (Сертификат о калибровке № НС-278958)	21003

Таблица 2. Средства измерения, использованные в ходе проведения испытаний.

Младший научный сотрудник ИЛЦ ИГиЛ СО РАН

Руководитель ИЛЦ ИГиЛ СО РАН



Новоселов

Ершов

Протокол № 03-1401-001, распечатан 20.01.2026 г.

Настоящий протокол не может быть частично или полностью воспроизведен без письменного разрешения ИЛЦ ИГиЛ СО РАН

стр. 1 из 8

Испытания проводились на прессе для изучения механических свойств расклинивающего агента СКИФ-ГРП-МС (Таблица 2). Реализованы два типа испытаний на сжатие:

1. С плоским упором, обеспечивающим распределение нагрузки по всей площади верхней грани образца.
2. С радиальным упором диаметром 80 мм, площадь контакта которого была меньше площади образца.

Нагрузка прикладывалась вертикально, без ударного воздействия, с регистрацией усилия до достижения предельного значения. В процессе испытаний фиксировались значения предельного усилия и характер деформации образцов.

На **Рисунок 1** приведены схемы установки и нагружения опытных образцов напольного покрытия при проведении испытаний на сжатие.

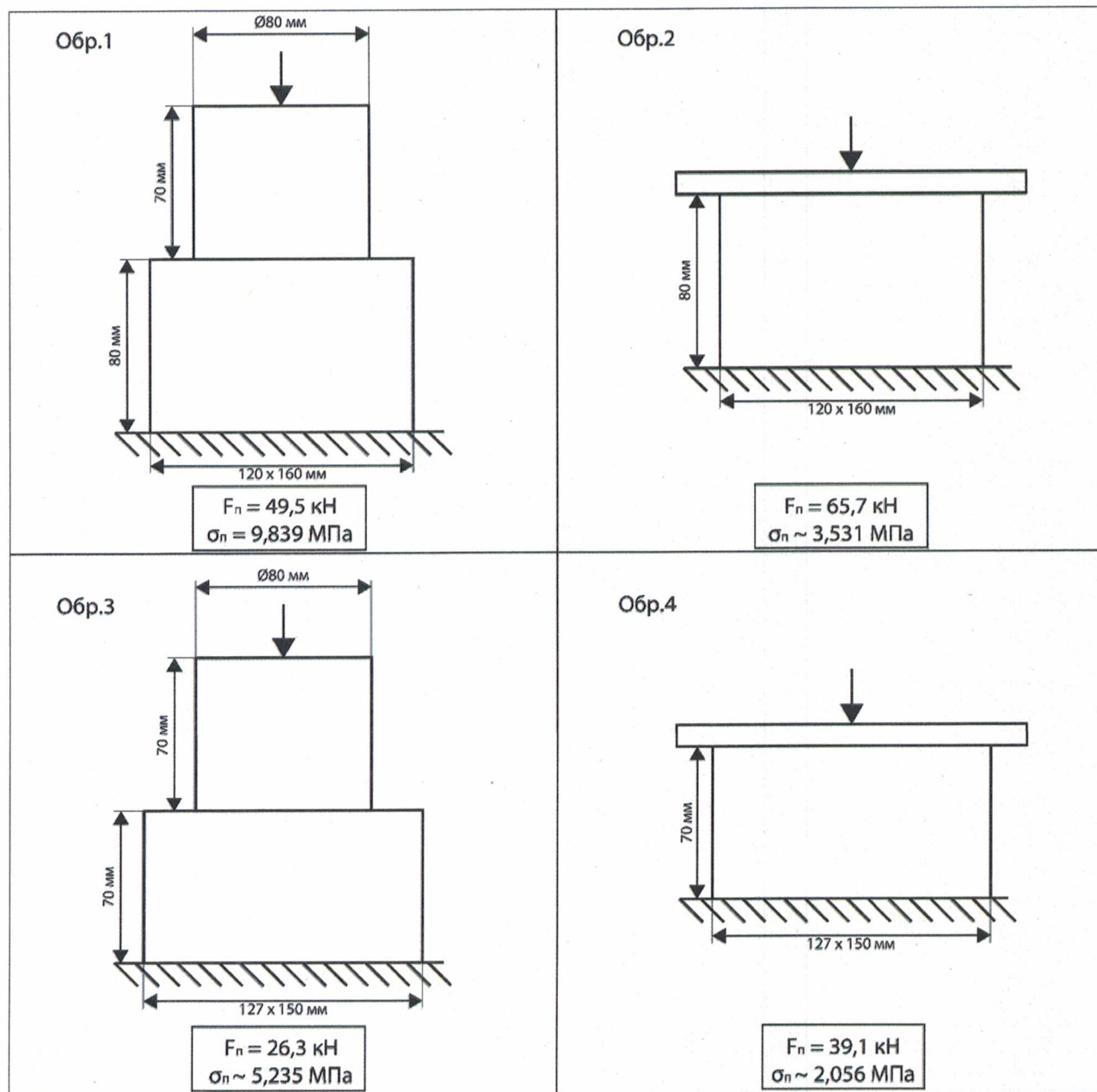


Рисунок 1. Схема проведения испытаний образцов при сжатии с размерами образцов и упоров. Под схемой указаны значения предельной нагрузки (P_n) и предельного напряжения (σ_n).

Описание представленных образцов и методов нагружения при проведении испытаний:

Образец № 1 изготовлен из многослойного покрытия для устройства пола: легкое керамзит-полимерное основание толщиной 80 мм, со связующим "ПолиНорд", выполненным на основе цементно-песчаной смеси с добавлением двухкомпонентного полимерного компаунда "PoliRem B", укрепляющей полимер-композитной стяжкой (3 мм), финишного слоя полиуретанового покрытия "Полимераль" (до 1 мм). В ходе испытания образец был установлен

на опорную плиту пресса. Нагрузка прикладывалась через радиальный упор диаметром 80 мм, площадь контакта которого меньше площади верхней грани образца. Размеры образца — 160×120×80 мм.

Образец № 2 изготовлен из многослойного покрытия для устройства пола: легкое керамзит-полимерное основание толщиной 80 мм, со связующим "ПолиНорд", выполненным на основе цементно-песчаной смеси с добавлением двухкомпонентного полимерного компаунда "PoliRem B", укрепляющей полимер-композитной стяжкой (3 мм), финишного слоя полиуретанового покрытия "Полимераль" (до 1 мм). В ходе испытания образец был установлен на опорную плиту пресса. Нагрузка прикладывалась через плоский упор, обеспечивающий распределение усилия по всей площади верхней грани образца. Размеры образца — 160×120×80 мм.

Образец № 3 изготовлен из многослойного покрытия для устройства пола: легкое керамзит-полимерное основание толщиной 70 мм, со связующим, состоящим из двухкомпонентного полимерного компаунда "PoliRem S", укрепляющей полимер-композитной стяжкой (3 мм), финишного слоя полиуретанового покрытия "Полимераль" (до 1 мм). В ходе испытания образец был установлен на опорную плиту пресса. Нагрузка прикладывалась через радиальный упор диаметром 80 мм, площадь контакта которого меньше площади верхней грани образца. Размеры образца — 150×127×70 мм.

Образец № 4 изготовлен из многослойного покрытия для устройства пола: легкое керамзит-полимерное основание толщиной 70 мм, со связующим, состоящим из двухкомпонентного полимерного компаунда "PoliRem S", укрепляющей полимер-композитной стяжкой (3 мм), финишного слоя полиуретанового покрытия "Полимераль" (до 1 мм). В ходе испытания образец был установлен на опорную плиту пресса. Нагрузка прикладывалась через плоский упор, обеспечивающий распределение усилия по всей площади верхней грани образца. Размеры образца — 150×127×70 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

В настоящем приложении в таблицах 3-6 приведены фотоматериалы, отражающие внешний вид опытных образцов напольного покрытия до и после проведения испытаний на сжатие.

Фотографии, выполненные до начала испытаний (только для испытаний с радиальным упором), фиксируют исходное состояние образцов и отсутствие видимых дефектов поверхности. Фотографии, выполненные после проведения испытаний, иллюстрируют характер деформации образцов и изменения их структуры в зоне приложения нагрузки.

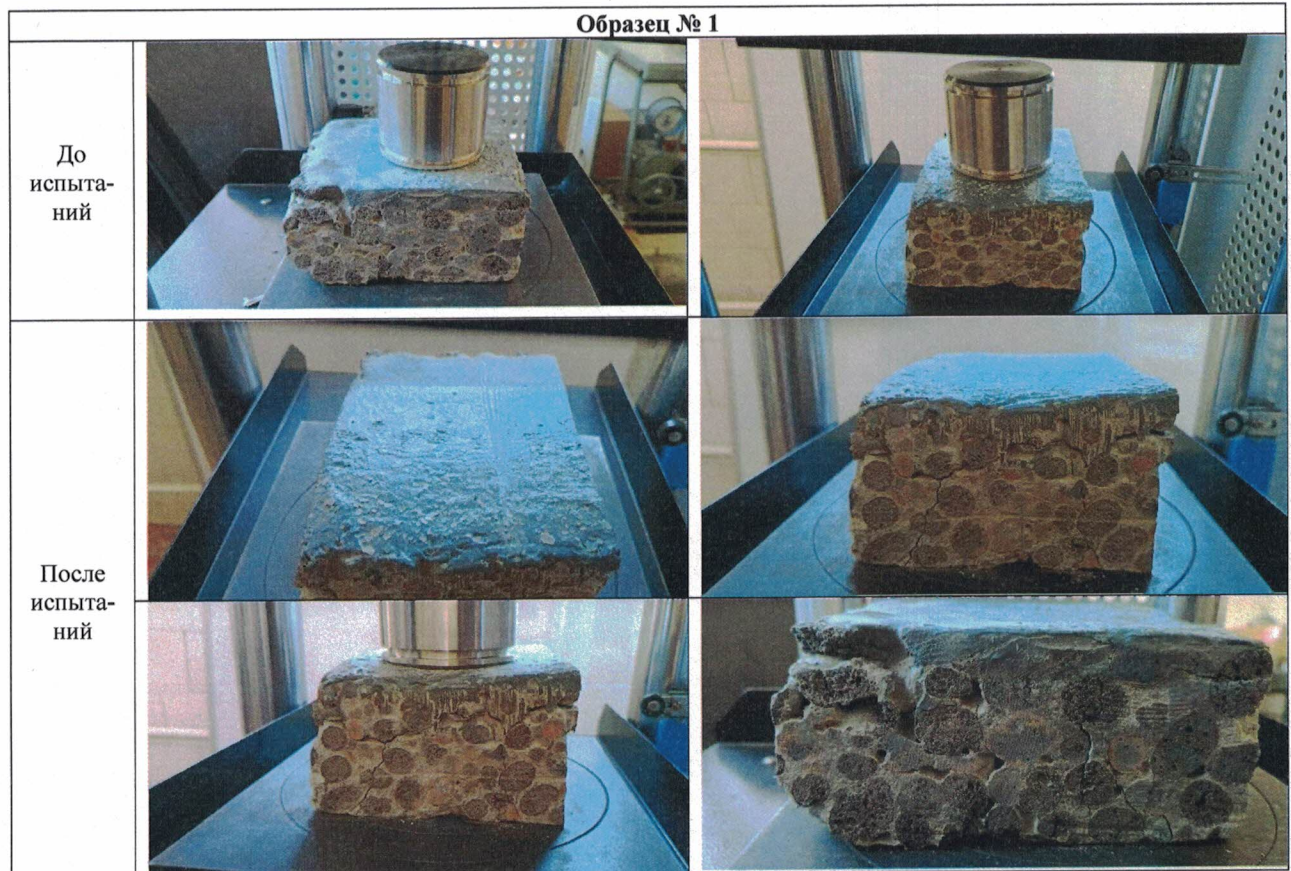
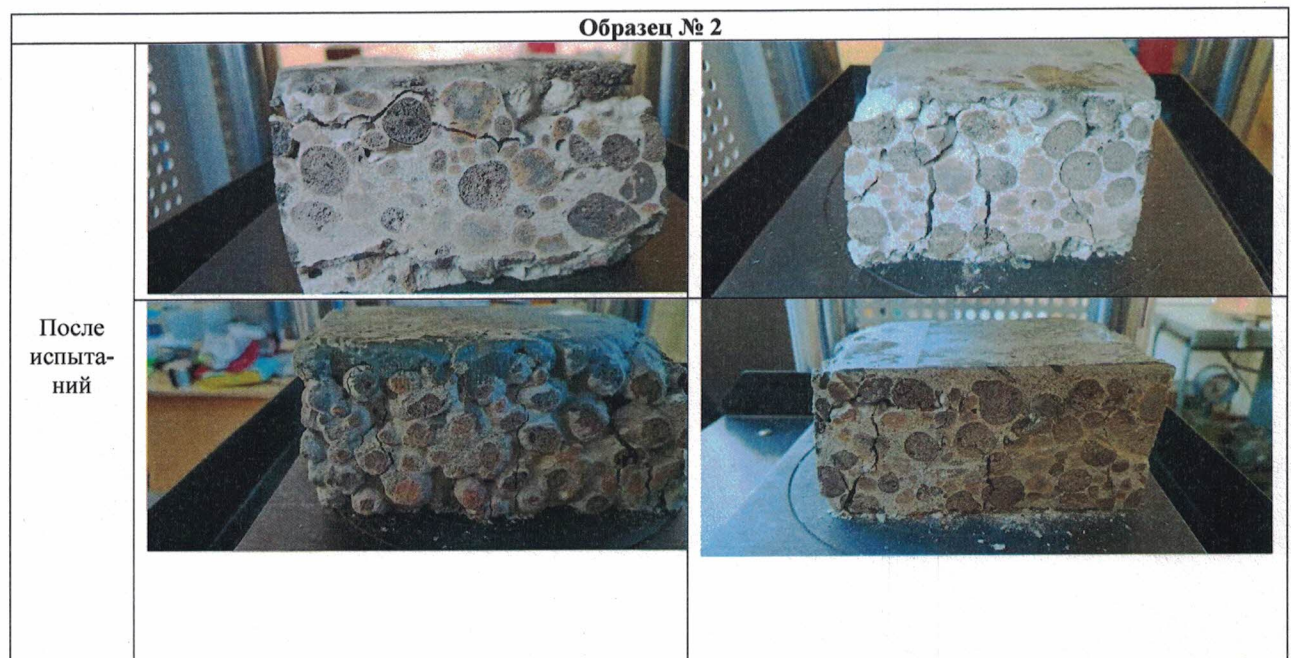


Таблица 3. Иллюстрации внешнего вида образца № 1 до (первый ряд) и после (второй и третий ряд) испытаний.



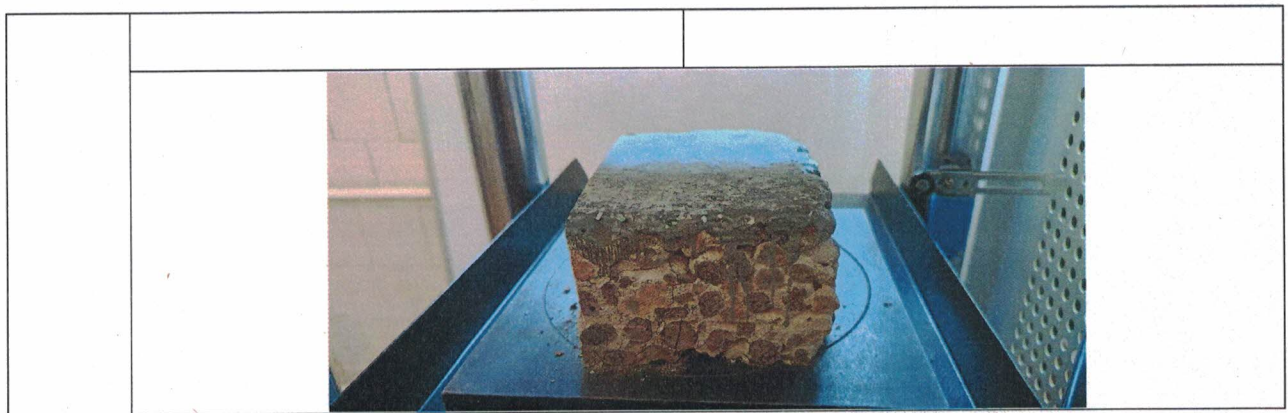


Таблица 4. Иллюстрации внешнего вида образца № 2 после испытаний.



Таблица 5. Иллюстрации внешнего вида образца № 3 до (первый ряд) и после (второй и третий ряд) испытаний.



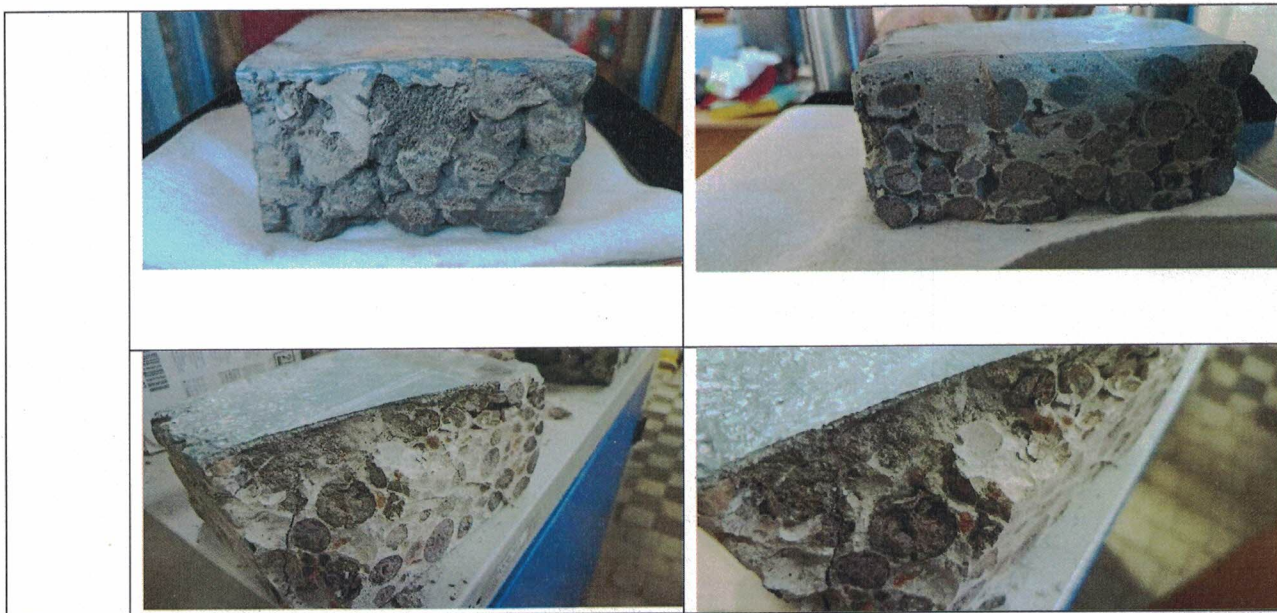


Таблица 6. Иллюстрации внешнего вида образца № 4 после испытаний.

В ходе испытаний образцов с применением радиального упора диаметром 80 мм на поверхности полимерного финишного покрытия формировалась локальная вмятина в зоне контакта с упором. При этом полимерное покрытие сохраняло целостность, без сквозных повреждений, разрывов и отслаивания.

Одновременно с этим в подповерхностных слоях образцов, формирующих твёрдую несущую часть конструкции (облегчённая стяжка на основе минерального заполнителя), наблюдалось образование трещин. Указанные дефекты не проявлялись на поверхности покрытия и не были визуально различимы при осмотре верхней поверхности пола без демонтажа образца.

В ходе осмотра образца № 4 после проведения испытаний зафиксировано локальное разрушение в виде скола угловой части образца, показанное на photographиях в нижнем ряду таблицы 6. Указанное повреждение носит ограниченный характер и локализовано в зоне кромки образца.

При проведении испытаний образца № 3 была зафиксирована неустойчивость при установке на опорной плите прессы, обусловленная локальной неровностью нижней грани образца, что показано на рисунке 2. Указанная особенность носила установочный характер и не оказывала влияния на корректность приложения нагрузки и регистрацию предельных значений усилия.



Рисунок 2. Неустойчивость образца при установке на опорной плите прессы, обусловленная локальной неровностью нижней грани образца № 3.

В настоящем приложении на рисунке 3 приведен график зависимости напряжения (σ , МПа) от относительной деформации (ϵ , %), полученные в ходе испытаний образцов напольного покрытия при сжатии.

Графики построены на основании экспериментальных данных, зарегистрированных в процессе нагружения образцов до достижения предельных значений усилия при различных схемах нагружения (плоский и радиальный упор $\varnothing$ 80 мм).

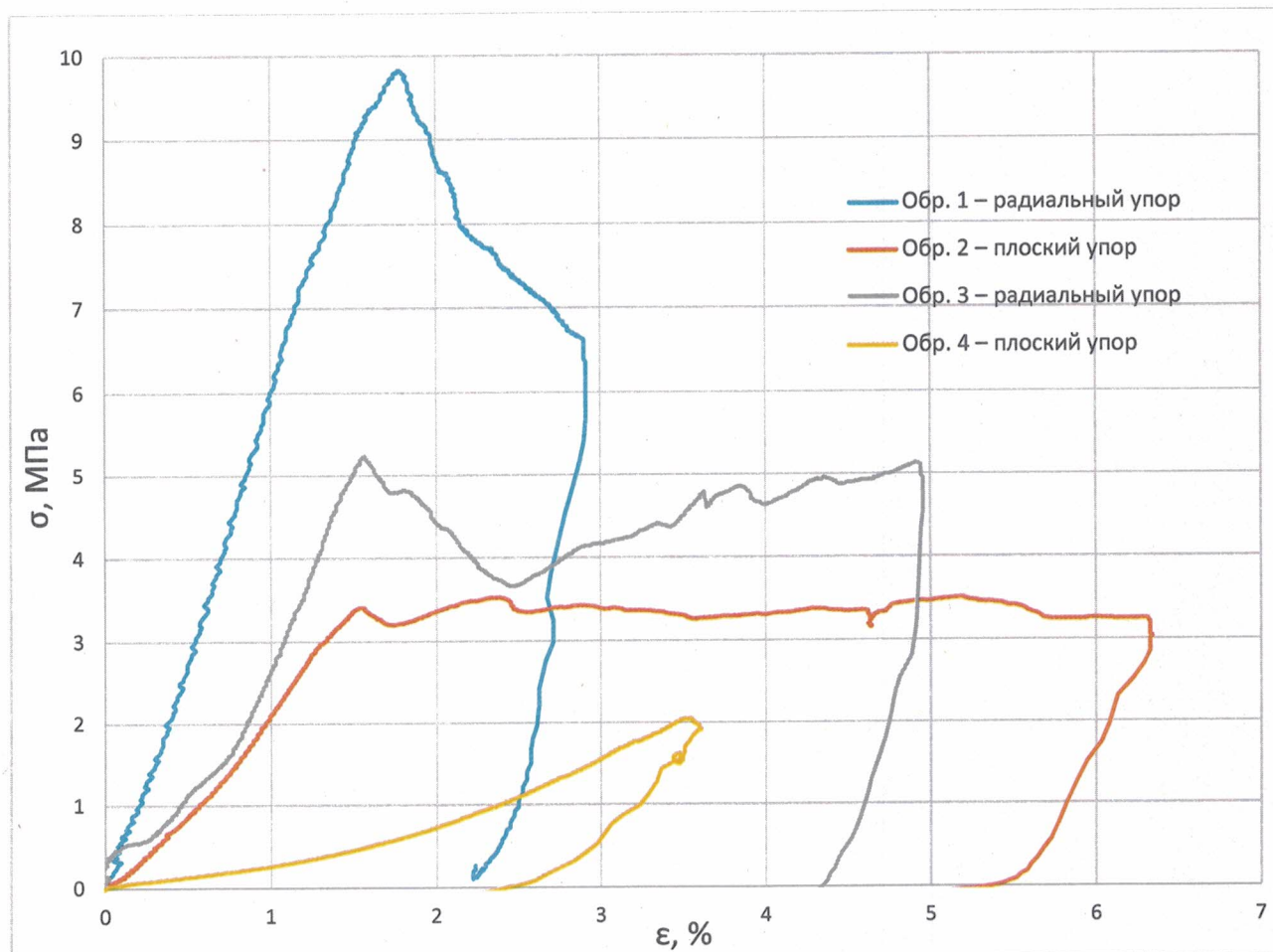


Рисунок 3. Зависимость напряжения от относительной деформации для опытных образцов напольного покрытия при различных схемах нагружения.

На графике представлены кривые деформирования для следующих образцов:

1. Образец № 1 — испытание с радиальным упором $\varnothing$ 80 мм. При нагружении через радиальный упор наблюдается интенсивный рост напряжения на начальном участке деформирования. Максимальное значение напряжения составляет порядка 9,8 МПа и достигается при относительной деформации около 1,8–2,0 %. После достижения максимума фиксируется снижение уровня напряжения при дальнейшем увеличении деформации, что указывает на развитие локальных повреждений в зоне контакта упора с образцом.
2. Образец № 2 — испытание с плоским упором. Напряжение возрастает до значений порядка 3,3–3,5 МПа, после чего наблюдается протяженный участок деформирования при сравнительно стабильном уровне напряжения вплоть до относительной деформации около 6 %. Данный характер кривой свидетельствует о более равномерном распределении нагрузки по площади образца при использовании плоского упора.
3. Образец № 3 — испытание с радиальным упором $\varnothing$ 80 мм. Максимальное значение напряжения составляет порядка 5,2 МПа и достигается при относительной деформации около 1,5–1,8 %. После достижения пикового значения фиксируется снижение напряжения, аналогично поведению образца № 1, что связано с локальной концентрацией напряжений при точечном нагружении.
4. Образец № 4 — испытание с плоским упором. Напряжение плавно возрастает до значений порядка 2,0–2,1 МПа при относительной деформации около 3–3,5 %, после чего наблюдается дальнейшее деформирование без резкого снижения уровня напряжения.

По представленным зависимостям фиксируется различный характер деформирования образцов в зависимости от типа упора и конструктивного исполнения напольного покрытия. Для испытаний с плоским упором наблюдается более равномерное распределение напряжений и более протяженный участок деформации при сравнительно стабильных

значениях напряжения. При использовании радиального упора деформирование носит локальный характер, сопровождаясь более выраженной концентрацией напряжений в зоне контакта.

Обр. №	Предельное усилие, кН	Предельное напряжение, МПа
1	49,43	9,839
2	67,80	3,531
3	26,30	5,235
4	39,16	2,056

Таблица 7. Результаты испытаний образцов напольного покрытия при сжатии.

В таблице 7 приведены значения предельного усилия и расчётного предельного напряжения, полученные в ходе испытаний опытных образцов напольного покрытия при различных схемах нагружения. Значения предельного напряжения рассчитаны в соответствии с фактической площадью контакта упора с образцом.