



Утверждаю

Директор государственного
предприятия «БелдорНИИ»,
канд. техн. наук

В.К.Шумчик
« 11 » 12 2013 г

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Основание для проведения работ: договор № от 11.12.2012г., № 976-2012г.

Предмет договора: испытание материалов для защиты и ремонта бетона, производимых ЗАО «Парад».

Раздел: Испытание гидроизоляционного состава «ГС Пенетрат Гидро».

2. Исследуемые характеристики:

- показатели, нормируемые СТБ 1416- 2005;
- хлоридопроницаемость по ДМД 02191.018-2008;
- хлоридопроницаемость в условиях попеременного водонасыщения в 5%-ном растворе хлорида натрия-высушивания;
- водонепроницаемость;
- морозостойкость;
- паропроницаемость;
- степень карбонизации;
- истираемость;
- динамическая твердость;
- адгезия защитных покрытий;
- коррозионная стойкость образцов бетона, обработанных гидроизоляционным составом «ГС ПЕНЕТРАТ ГИДРО», в агрессивных средах.

3. Применяемое оборудование:

- пресс гидравлический П-50, аттестованный в установленном порядке;
- испытательная машина ИР-5047-50-11, аттестованная в установленном порядке;
- формы для изготовления образцов-балочек размером 40x40x160 мм, аттестованные в установленном порядке;
- формы для изготовления образцов-кубов размером 70x70x70 мм, аттестованные в установленном порядке;
- лабораторная виброплощадка СМЖ 559, аттестованная в установленном порядке;
- измеритель прочности материалов ИПМ-1Б по ТУ ВУ 100289280.021-2009;
- лабораторный круг истирания ЛКИ-3М, аттестованный в установленном порядке;
- морозильная камера МК 160, аттестованная в установленном порядке;
- установка для оттаивания образцов;
- шкаф сушильный ГП 80-410, аттестованный в установленном порядке;
- весы ARC-120;
- измеритель адгезии ПСО-10-МГ-4, аттестованный в установленном порядке;
- установка для определения водонепроницаемости УВФ-6, аттестованная в установленном порядке.
- штангенциркуль, аттестованный в установленном порядке;
- вспомогательное оборудование, материалы и химреактивы по действующим ТНПА.

4. Место проведения испытаний: лаборатория минеральных вяжущих и бетонов мостового управления государственного предприятия «БелдорНИИ»

5. Результаты испытаний:

5.1. Показатели, нормируемые СТБ 1416-2005.

5.1.1 Показатель эффективности, характеризуемый снижением водопоглощения бетона, составил 2,5 при требуемом минимальном значении – не менее 3,0. Данный показатель определяли через 40 суток после пропитки образцов гидроизоляционным составом. Водонасыщение образцов в процессе испытаний и величина показателя эффективности приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Водонасыщение бетона и показатель эффективности

Испытываемый образец	Водонасыщение образцов, %, через время, ч				
	0,5	1,0	4,0	24,0	48,0
Контрольный, без пропитки	0,61	0,83	1,59	3,11	3,50
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно	0,15	0,19	0,35	0,94	1,42
Показатель эффективности					
-	4,1	4,4	4,5	3,3	2,5*)

*) - значение нормируемого показателя эффективности

5.1.2 Показатель эффективности, характеризуемый увеличением марки бетона по морозостойкости, составил 1,5 при требуемом минимальном значении – не менее 1,5 для антисорбционных жидкостей ингибирующего и полифункционального типов.

5.1.3 Массовая доля действующего вещества составила 20,9 % при норме 5-15% для антисорбционных жидкостей ингибирующего типа, 3-15 % - для жидкостей гидрофобизирующего и полифункционального типов и не менее 25 % - для антисорбционных жидкостей ингибирующего типа.

5.1.4 Время полного высыхания составило 50 мин при норме не более 4 ч.

Таким образом, по величине основного показателя, характеризующего защитную способность антисорбционных жидкостей – показателю эффективности, гидроизоляционный состав «ГС Пенетрат Гидро» можно отнести согласно классификации СТБ 1416-2005 к антисорбционным жидкостям ингибирующего типа. Требованиям СТБ 1416-2005 удовлетворяют также технологические характеристики: показатели условной вязкости и времени полного высыхания состава.

5.2. Хлоридопроницаемость по ДМД 02191.018.

Для определения хлоридопроницаемости бетона были изготовлены образцы-кубы классов по прочности на сжатие В25 и В30. Изготовление образцов и их хранение в течение 28 суток производили по ГОСТ 10180. После достижения бетоном возраста 28 сут произвели обработку граней каждого образца металлической щеткой, обеспылили и обезжирили растворителем. Образцы пропитали дважды гидроизолирующим составом «ГС Пенетрат Гидро» с интервалом между каждой пропиткой 24 ч.

По истечении 40 суток после пропитки образцы погрузили в эксикатор, заполненный насыщенным раствором хлорида натрия по ГОСТ 13830, и выдерживали в закрытом эксикаторе при температуре (20 ± 5) °C в течение 90 сут. Через 90 сут образцы извлекли из раствора хлорида натрия, очистили грани от осевших на них кристаллов соли и непосредственно для анализа отделили внешний слой бетона толщиной (25 ± 5) мм.

Результаты анализа приведены в таблице 2. Из результатов, приведенных в таблице 2, следует, что двукратная пропитка бетона класса по прочности на сжатие В30 позволяет снизить проникновение Cl^- в бетон на 15,3%.

Таблица 2 – Содержание ионов хлора в бетоне

Испытываемый образец	Класс бетона по прочности на сжатие	Содержание Cl^- , % массы цемента, после циклов испытаний	Снижение содержания Cl^- в сравнении с бетоном без пропитки, %, после циклов испытаний
Контрольный, без пропитки	B25	1,38	-
	B30	1,37	-
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно	B25	1,38	0
	B30	1,16	15,3

5.3. Хлоридопроницаемость в условиях термовлажностного воздействия.

Термовлажностное воздействие на образцы осуществляли циклами водонасыщения и высушивания по режиму в соответствии с ДМД 02191.2.018 через 40 суток после их пропитки гидроизолирующим составом «ГС Пенетрат Гидро». Каждый цикл испытаний включал

12 ч выдержки образцов в сушильном шкафу при температуре $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ и 12 ч выдержки в 5 %-ном растворе хлорида натрия. Определение содержания ионов хлора в образцах производили после 10 и 15 циклов испытаний, для чего образцы после извлечения из раствора хлорида натрия очищали от осевших на них кристаллов соли и непосредственно для анализа отделяли внешний слой бетона глубиной (25 ± 5) мм.

Результаты испытаний приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание ионов хлора в бетоне

Испытываемый образец	Класс бетона по прочности на сжатие	Содержание Cl^- , % массы цемента, после циклов испытаний		Снижение содержания Cl^- в сравнении с бетоном без пропитки, %, после циклов испытаний	
		10 циклов	15 циклов	10 циклов	15 циклов
Контрольный, без пропитки	B25	0,76	0,68	-	-
	B30	0,76	0,65	-	-
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно	B25	0,72	0,69	5,3	0
	B30	0,70	0,62	7,9	4,6

Из результатов испытаний, приведенных в таблице 3, следует, что двукратная пропитка бетона гидроизолирующим составом «ГС Пенетрат Гидро» позволяет незначительно противостоять проникновению хлор - ионов в бетон класса по прочности на сжатие B25-B30, подвергаемый ограниченному количеству циклов насыщения-высушивания.

5.4. Водонепроницаемость.

Испытания выполняли через 40 суток после пропитки в соответствии с требованиями ГОСТ 12730.5 на образцах-цилиндрах диаметром 150 мм и высотой 100 мм класса прочности B 12,5.

Таблица 4 – Водонепроницаемость бетона

Испытываемый образец	Время выдерживания серии образцов на ступени 0,2 МПа, до появления признаков фильтрации воды, ч
Контрольный, без пропитки	1,0
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» однократно	1,5 – 4,0
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно	1,0 – 2,0

Результаты испытаний приведены в таблице 4. Из приведенных результатов испытаний следует, что гидроизоляционный состав «ГС Пенетрат Гидро», нанесенный на бетон способом однократной и двукратной пропитки не повышает водонепроницаемость бетона класса прочности на сжатие В12,5.

5.5. Морозостойкость бетона.

Испытания выполняли в соответствии с требованиями ГОСТ 10060.0, ГОСТ 10060.2 с оценкой марки по морозостойкости по первому базовому методу. Испытания проводили ускоренным методом при многократном замораживании и оттаивании. Среда насыщения и замораживания – 5 %-ный раствор хлорида натрия, температура замораживания – минус (50 ± 5) °C. Образцы подвергали циклам замораживания-оттаивания через 40 суток после пропитки составом «ГС Пенетрат Гидро».

Результаты испытаний на морозостойкость контрольных (без пропитки) образцов и образцов, пропитанных гидроизолирующим составом «ГС Пенетрат Гидро» приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты определения морозостойкости бетона

Испытываемый образец	Класс бетона по прочности на сжатие	Потери прочности после испытаний на морозостойкость, %				Фактическая марка по морозостойкости
		F200	F300	F400	F500	
Контрольный, без пропитки	B25	нет ^{*)}	5,5 ^{***})	-	-	F200
	B30	1,83	4,89 ^{*)}	-	-	F300
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» однократно	B25	-	нет ^{*)}	1,35 ^{*)}	8,97 ^{*)}	F400
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно		-	2,08 ^{*)}	7,18 ^{**})	-	F300
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно	B30	-	нет ^{*)}	2,77 ^{*)}	10,0 ^{*)}	F400

^{*)} - начальная стадия шелушения;
^{**) - шелушение;}

^{***}) - сильное шелушение.

Из результатов, приведенных в таблице 5, следует, что пропитка бетона составом «ГС Пенетрат Гидро» позволяет повысить морозостойкость бетона на одну - две марки в зависимости от класса по прочности на сжатие бетона и кратности пропитки.

5.6. Паропроницаемость.

Испытания выполняли через 40 суток после пропитки образцов в соответствии с требованиями ГОСТ 28575 и СТБ 1263.

Результаты испытаний приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Паропроницаемость бетона

Испытываемый образец и класс бетона по прочности на сжатие		Коэффициент паропроницаемости, μ , мг/ (м·ч·Па)	Изменение коэффициента паропроницаемости, %
Контрольный, без пропитки	B25	0,0285	-
	B30	0,0271	-
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двумя кратно	B25	0,0162	-43,2
	B30	0,0141	-48,0

(-) – снижение паропроницаемости пропитанных образцов в сравнении с контрольными образцами

Из таблицы 6 следует, что паропроницаемость оцениваемых образцов бетона после их пропитки составом «ГС Пенетрат Гидро» снизилась на 43,2-48,0 %.

5.7. Степень карбонизации бетона.

Степень карбонизации бетона характеризуется содержанием химически связанного цементным камнем диоксида углерода (CO_2) в виде карбонатов кальция (магния).

Степень карбонизации бетона определяли методом химического анализа по СТБ 1481.

Результаты определения степени карбонизации бетона после выдержки образцов в течение 60 суток в среде углекислого газа приведены в таблице 7. Образцы помещали в среду углекислого газа через 40 суток после пропитки.

Таблица 7 – Результаты определения степени карбонизации бетона

Испытываемый образец	Класс бетона по прочности на сжатие	Степень карбонизации бетона, % CO_2	Изменение степени карбонизации бетона, %
Контрольный, без пропитки	B25	9,08	-
	B30	8,99	-
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двумя кратно	B25	8,54	-1,0
	B30	7,83	-8,3

(-) – снижение паропроницаемости пропитанных образцов в сравнении с контрольными образцами

Из результатов, приведенных в таблице 7, следует, что двукратная пропитка бетона гидроизоляционным составом «ГС Пенетрат Гидро» незначительно защищает бетон от воздействия СО₂. В рамках выполненных испытаний установлено снижение степени карбонизации пропитанного бетона класса по прочности на сжатие В30 на 8,3 %.

5.8. Истираемость.

Истираемость бетона определяли по ГОСТ13087 через 40 суток после пропитки образцов. Полученные результаты приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты определения истираемости бетона

Испытываемый образец	Класс бетона по прочности на сжатие	Истираемость бетона, г/см ²	Снижение истираемости бетона в результате пропитки, %
Контрольный, без пропитки	B25	0,65	-
	B30	0,55	-
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно	B25	0,65	0
	B30	0,55	0

Из результатов, приведенных в таблице 8, следует, что действие пропитки «ГС Пенетрат Гидро» не оказывает положительного влияния на снижение степени истираемости бетона.

5.9. Динамическая твердость (Дт).

Динамическая твердость представляет собой отношение силы удара бойка прибора по испытываемому бетонному образцу к площади образующегося в результате удара отпечатка.

Испытания выполняли методом неразрушающего контроля, основанном на нанесении локального удара по испытываемым образцам, с помощью прибора ИПМ-1Б, разработанного Институтом прикладной физики НАН Беларусь, позволяющим производить измерения с относительной погрешностью ±8 %. В качестве испытываемых образцов применяли балку и плиту, изготовленные из бетона класса прочности на сжатие В25-В30 и В45-В50 соответственно. Результаты выполненных измерений, произведенных через 40 суток после пропитки, приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Динамическая твердость бетона

Испытываемый образец	Класс бетона по прочности на сжатие			
	B25-B30		B45-B50	
	Дт, МПа	изменение Дт, %	Дт, МПа	изменение Дт, %
Контрольный, без пропитки	280,9	-	407,3	-
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно	303,6	+8,1	403,0	-1,1

(+) – увеличение, (-) – уменьшение динамической твердости пропитанных образцов в сравнении с контрольными образцами.

Из результатов, приведенных в таблице 9, следует, что пропитка бетона класса по прочности на сжатие В25-В30 незначительно, на 8,1 %, увеличивает динамическую твердость бетона. Пропитка бетона более высокого класса по прочности на сжатие не оказывает влияния на величину показателя динамической твердости.

5.10. Адгезия защитных покрытий

В качестве защитных покрытий по бетону применяли воднодисперсионную краску на основе акриловых сополимеров «Парадная», краску на основе акриловой смолы марки «Pliolite» «Парад Пб» и отделочную штукатурку «Парад ШС». Бетонные образцы пропитывали составом «ГС Пенетрат Гидро» двукратно. Защитные составы наносили на бетонные образцы через 40 суток после пропитки составом «ГС Пенетрат Гидро». Прочность сцепления защитных покрытий с бетоном определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 28574. Результаты испытаний приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели адгезии защитных покрытий

Испытываемый образец	Класс бетона по прочности на сжатие	Защитное покрытие	Показатели адгезии		Изменение прочности сцепления, %, в результате пропитки
			характер отрыва металлического диска	прочность сцепления с поверхностью бетона, МПа	
Контрольный, без пропитки	B25	Штукатурка «Парад ШС»	По слою штукатурки	3,58	-1,68
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно			По контакту с бетоном	3,52	
Контрольный, без пропитки	B30	Краска «Парадная»	По слою штукатурки	3,36	+12,2
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно			По контакту с бетоном	3,77	
Контрольный, без пропитки	B25	Краска «Парадная»	По бетону	4,64	-37,7
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно			По контакту с бетоном	2,89	
Контрольный, без пропитки	B30	Краска «Парад Пб»	По бетону	4,49	-31,4
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно			По контакту с бетоном	3,08	
Контрольный, без пропитки	B25	Краска «Парад Пб»	По контакту с бетоном	3,78	+9,52
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно			По контакту с бетоном/по бетону	4,14	
Контрольный, без пропитки	B30	Краска «Парад Пб»	По контакту с бетоном	3,65	+7,67
Пропитанный «ГС Пенетрат Гидро» двукратно			По контакту с бетоном	3,93	

(+) – увеличение, (-) – уменьшение прочности сцепления защитных покрытий с поверхностью пропитанных образцов в сравнении с контрольными образцами.

Из результатов испытаний, приведенных в таблице 10, следует, что пропитка бетона составом «ГС Пенетрат Гидро» увеличивает в пределах 7 – 12 % величину адгезии к бетону штукатурки «Парад ШС» (для бетона класса прочности В30) и краски «Парад Пб» (для бетона класса прочности В25 и В30) и значительно снижает величину адгезии воднодисперсионной краски «Парадная».

5.11. Коррозионная стойкость образцов бетона

В процессе испытаний выполнена оценка эффективности защиты бетона, эксплуатирующегося в агрессивных средах, путем двукратной пропитки составом «ГС Пенетрат Гидро». Оценка эффективности защиты выполнялась путем испытаний образцов - балочек, изготовленных из цементно-песчаного раствора по ГОСТ 310.4.

До обработки составом «ГС Пенетрат Гидро» изготовленные образцы хранились в течение 28 суток в нормальных условиях по ГОСТ 10180. Пропитка образцов составом производилась в соответствии с рекомендациями производителя состава – ЗАО «Парад». Обработанные образцы до погружения их в агрессивные среды хранились в лабораторных условиях при температуре 18 – 25 ° С и относительной влажности воздуха 65 – 70 % в течение 40 суток.

Оценка коррозионной стойкости образцов бетона выполнялась по относительным критериям на основании сравнения средних значений показателей, характеризующих коррозионную стойкость образцов (основных и эталонных), в данной агрессивной испытательной среде по СТБ 1482.

Сущность метода заключается в сравнении показателей прочности основных (пропитанных составом) и эталонных (без пропитки) образцов, испытанных после выдерживания в агрессивных средах и неагрессивной среде.

В качестве агрессивных сред выбраны органические кислоты, щелочи и соли с концентрацией согласно ГОСТ 27677 и ГОСТ 25246, а также нефтепродукты. Испытания образцов выполняли после 90 суток их выдерживания в агрессивных средах и, сопоставительно, в неагрессивной среде, в качестве которой в соответствии с ГОСТ 27677 принята отстоянная питьевая вода.

Вид применяемых агрессивных сред и результаты, полученные в процессе испытаний образцов, приведены в таблице 11 и таблице 12.

Таблица 11 – Результаты определения прочностных показателей образцов

Испытательная среда	Прочность, МПа, образцов				Изменение прочности основных образцов, %, в сравнении с образцами эталонными	
	основных (пропитанных)		эталонных (без пропитки)			
	Rи	Rсж	Rи	Rсж	Rи	Rсж
Питьевая вода (неагрессивная среда)	6,4	41,3	6,1	44,0	+4,9	-6,1
Соляная кислота (pH=3-4)	6,4	45,3	5,9	45,2	+8,5	+0,2
Серная кислота (pH=3-4)	6,4	54,7	5,6	52,0	+14,3	+5,2
Лимонная кислота (pH=3-4)	6,4	42,6	6,0	44,7	+6,7	-4,7
Молочная кислота (pH=3-4)	5,9	47,5	5,8	43,5	+1,7	+9,2
Уксусная кислота (pH=3-4)	6,1	46,9	5,7	46,1	+7,0	+1,7
Аммиак водный, 10 %-ной концентрации	6,0	52,0	5,5	50,8	+9,1	+2,4

Окончание таблицы 11

Испытательная среда	Прочность, МПа, образцов				Изменение прочности основных образцов, %, в сравнении с образцами эталонными	
	основных (пропитанных)		эталонных (без пропитки)		Rи	Rсж
	Rи	Rсж	Rи	Rсж		
Аммиак водный, 25 %-ной концентрации	5,6	46,7	5,3	44,0	+5,7	+6,1
Едкий натр, 1%-ный раствор	6,0	51,6	5,9	52,8	+1,7	-2,3
Едкий натр, 10%-ный раствор	6,5	55,2	6,1	45,3	+6,6	+21,9
Хлорид натрия, насыщенный раствор	5,9	49,3	5,8	48,9	+1,7	+0,8
Дизельное топливо	8,1	53,6	7,3	51,2	+11,0	+4,7
Минеральное масло	8,0	52,0	8,1	53,9	-1,2	-3,5
MIX: дизельное топливо : минеральное масло :бензин = 1:1:1	8,8	47,7	7,5	51,6	+17,3	-7,6

(+) – увеличение, (-) – уменьшение показателей прочности на сжатие и на растяжение при изгибе.

Таблица 12 – Результаты определения изменения массы образцов

Испытательная среда	Изменение массы образцов, % *)		
	эталонных	основных	изменение массы основных образцов, %, в сравнении с образцами эталонными
Питьевая вода (неагрессивная среда)	+3,64	+3,26	-10,4
Соляная кислота (pH=3-4)	+3,52	+3,40	-3,4
Серная кислота (pH=3-4)	+3,41	+ 3,05	-10,6
Лимонная кислота (pH=3-4)	+3,46	+3,16	-8,7
Молочная кислота (pH=3-4)	+3,59	+3,34	-7,0
Уксусная кислота (pH=3-4)	+3,33	+3,15	-5,4

Окончание таблицы 12

Испытательная среда	Изменение массы образцов, % *)		
	эталонных	основных	изменение массы основных образцов, %, в сравнении с образцами эталонными
Аммиак водный, 10 %-ной концентрации	+3,25	+2,92	-10,2
Аммиак водный, 25 %-ной концентрации	+2,72	+2,52	-7,4
Едкий натр, 1%-ный раствор	+3,32	+3,16	-4,8
Едкий натр, 10%-ный раствор	+3,43	+3,10	-9,6
Хлорид натрия, насыщенный раствор	+3,46	+3,46	0
Дизельное топливо	+3,86	+3,15	-18,3
Минеральное масло	+2,46	+1,19	-51,6
MIX: дизельное топливо : минеральное масло :бензин = 1:1:1	+3,57	+3,02	-15,4

(+) – увеличение, (-) – уменьшение величины показателя

Из приведенных результатов определения прочности на сжатие и растяжение при изгибе следует, что в рамках проведенных испытаний бетон, пропитанный составом «ГС Пенетрат Гидро», обладает повышенной на стойкостью к действию используемых в испытаниях таких агрессивных сред, как дизельное топливо (на 11 %), смесь дизельного топлива, минерального масла и бензина (на 17,3 %), а также гидроксида натрия 10%-ной концентрации (на 21,9 %). Действие остальных агрессивных сред на бетон, пропитанный составом «ГС Пенетрат Гидро», аналогично действию неагрессивной среды. При этом изменение массы образцов, пропитанных составом «ГС Пенетрат Гидро», аналогично изменению массы эталонных образцов, помещенных в агрессивные и неагрессивную среды, за исключением нефтепродуктов. Насыщаемость нефтепродуктами образцами, пропитанными составом «ГС Пенетрат Гидро» на 15,4-51,6% меньше, чем эталонными образцами.

6. Основные выводы: На основании выполненной комплексной оценки показателей свойств бетонных образцов, пропитанных гидроизоляционным составом «ГС Пенетрат Гидро», установлено, что по величине основного показателя, характеризующего защитную способность анткоррозионных жидкостей – показателю эффективности, гидроизоляционный состав «ГС Пенетрат Гидро» согласно классификации СТБ 1416 можно отнести к анткоррозионным жидкостям ингибирующего типа.

Установлено положительное влияние состава «ГС Пенетрат Гидро» на следующие показатели свойств бетона:

- пропитка составом позволяет повысить морозостойкость бетона на одну - две марки в зависимости от класса по прочности на сжатие бетона и кратности пропитки;
- двукратная пропитка составом бетона класса по прочности не ниже В30 позволяет снизить проникновение ионов хлора в бетон на величину до 15 %;
- пропитка составом увеличивает на 7 – 12 % величину адгезии к бетону штукатурки «Парад ШС» и краски «Пб»;
- бетон, пропитанный составом «ГС Пенетрат Гидро», обладает повышенной до 20 % стойкостью к действию гидроксида натрия 10%-ной концентрации, а также таких нефтепродуктов, как дизельное топливо, смесь дизельного топлива, минерального масла и бен-

зина. При этом насыщаемость нефтепродуктами образцов, пропитанных составом «ГС Пенетрат Гидро» до 50 % меньше, чем эталонных.

Состав может быть рекомендован для применения с целью повышения морозостойкости бетона, а также для защиты от коррозии бетона, эксплуатирующегося в среде гидроксида натрия, дизельного топлива и смеси дизельного топлива, минерального масла и бензина (за исключением бетона элементов конструкций резервуаров для хранения указанных агрессивных сред).

Начальник лаборатории
минеральных вяжущих и
бетонов

В.В.Киселев

Старший научный сотрудник

Д.М.Марковка