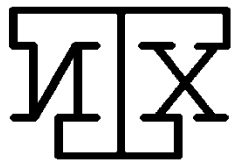


«Институт технической химии Уральского отделения Российской академии наук» - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук («ИТХ УрО РАН »)

Гидроизоляционные материалы для предотвращения и ликвидации аварийных водопритоков в горных выработках и рудниках

м.н.с. Лаборатории многофазных дисперсных систем Нечаев А.И.



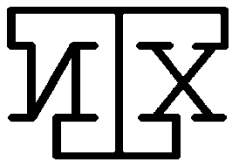
Аварийные ситуации на объектах горнодобывающей промышленности



Провал грунта на территории
БКРУ-1



Воронка над СКРУ-2

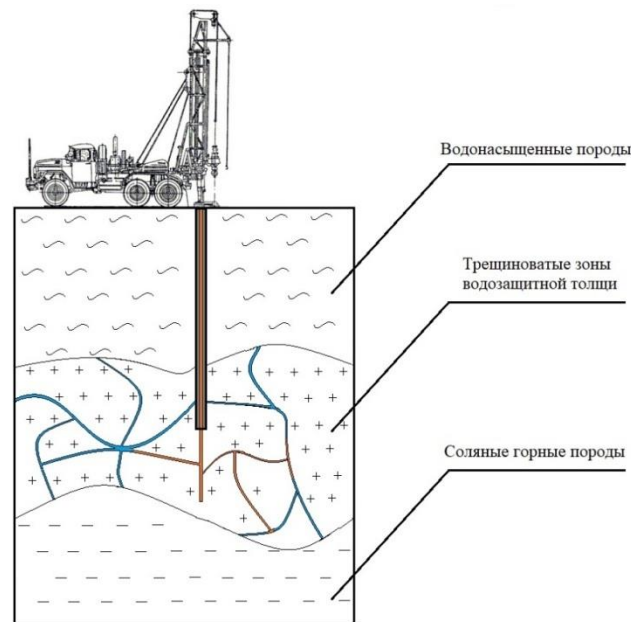


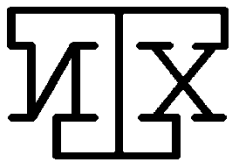
ПОЛИМЕРНЫЙ ТАМПОНАЖНЫЙ МАТЕРИАЛ «ПС-ИТХ» на водной основе для площадной гидроизоляции пористых и трещиновидных пород

Основные характеристики. Сравнение с аналогами «ПС-ИТХ»

Показатели	Составы на основе цементных растворов	Составы на основе синтетически смол	«ПС-ИТХ» для инъекционной гидроизоляции
Вязкость, мПа*с	40-60	200-3000	не более 200
Время отверждения, ч	1-8	1-24	1-120
Токсичность	Не токсичен	Токсичны	Не токсичен
Набухание в воде, %	менее 10	20-30	более 40
Сепарация воды	Есть	Нет	Нет

Схема проведения тампонажных работ



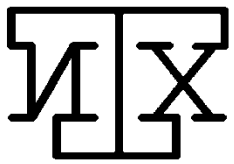


Основные преимущества «ПС-ИТХ» :

- Высокая проникающая способность (при нагнетающем давлении в 25 атм и пористости пропитываемого материала 100-130 мкм минимальное расстояние пропитки составляет не менее **15 метров**);
- Устойчивость к гидростатическому давлению до **3 атм/см.** (при пористости 100-130 мкм);
- Отверждение полимерного состава при **5-7 °С** и в условиях высокой минерализации пластовых вод;
- Приготовление и закачка полимерного состава в пласт осуществляется на **стандартном промышленном оборудовании**;
- Регулируемое время отверждения (1 – 120 часов);
- Экологически безопасен.

Перспективы применения в промышленном и гражданском строительстве:

- Укрепление грунтов;
- Остановка течений (фильтрации) грунтовых вод;
- Создание защитных экранов для остановки утечки химически агрессивных веществ;
- Герметизация котлованов и строительных конструкций.



Проблематика — невозможность эффективного применения классических тампонажных составов на основе дисперсных материалов (цементы, глина и др.) из-за их уноса и размыва при высокой скорости течения вод

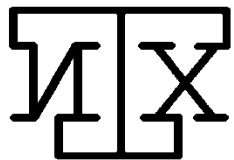


Фото ИТАР-ТАСС. На месте провала грунта на территории "Уралкалий" в Березниках, 2007г.

Провал грунта на территории БКПРУ-1



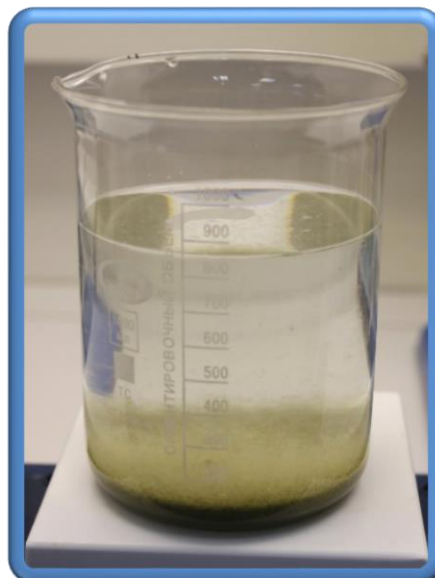
Воронка над СКРУ-2



НАБУХАНИЕ РАСШИРЯЮЩЕГОСЯ СОСТАВА «СТР-18» В ВОДЕ



2 мин



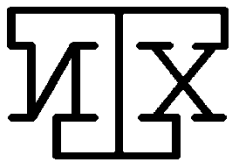
15 мин



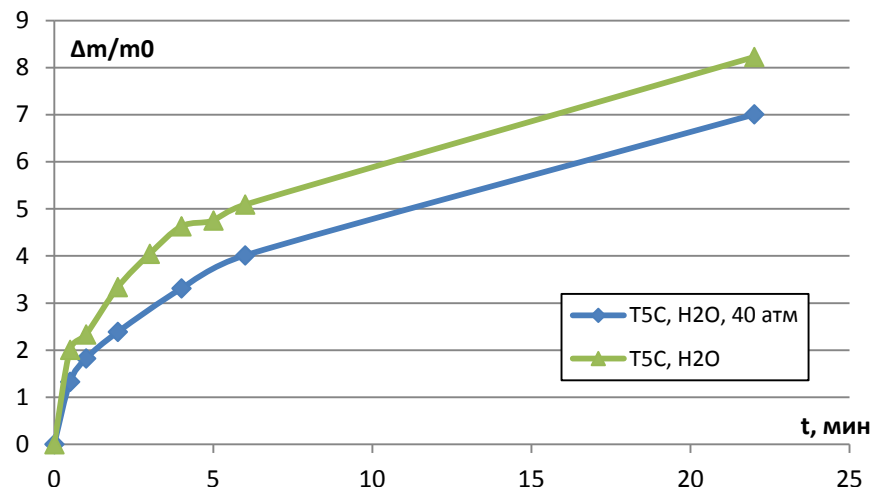
- Плотность $1,141 \text{ г/см}^3$;
- Динамическая вязкость при 25°C $4120 \text{ мПа}\cdot\text{с}$;
- Степень набухания в пресной воде 114 г/1 г состава



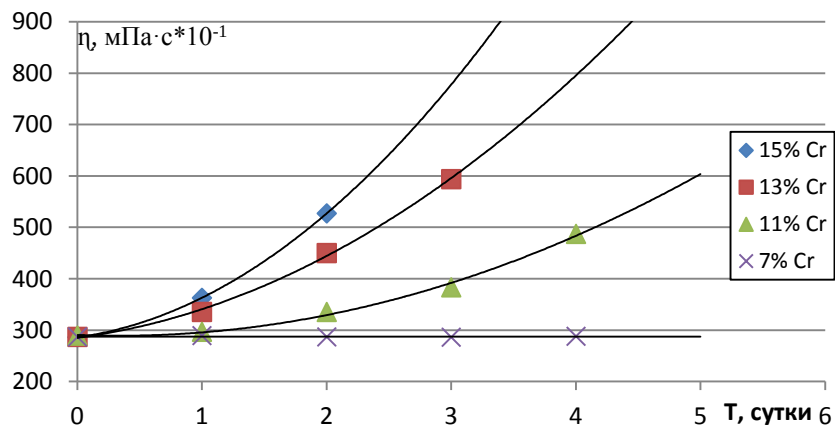
Образец набухшего тампонажного состава
через сутки после взаимодействия
с водой (образец:вода = **1:10**)



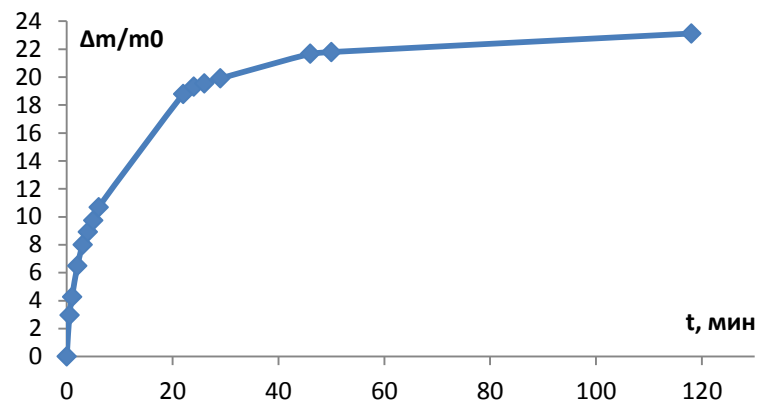
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТАМПОНАЖНОГО СОСТАВА «СТР-18»



Гелеобразование в условиях гидростатического сжатия при 40 атм



Время сшивания полимерного состава

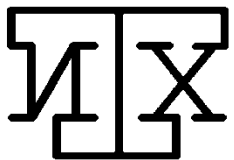


Кинетика набухания полимерного состава



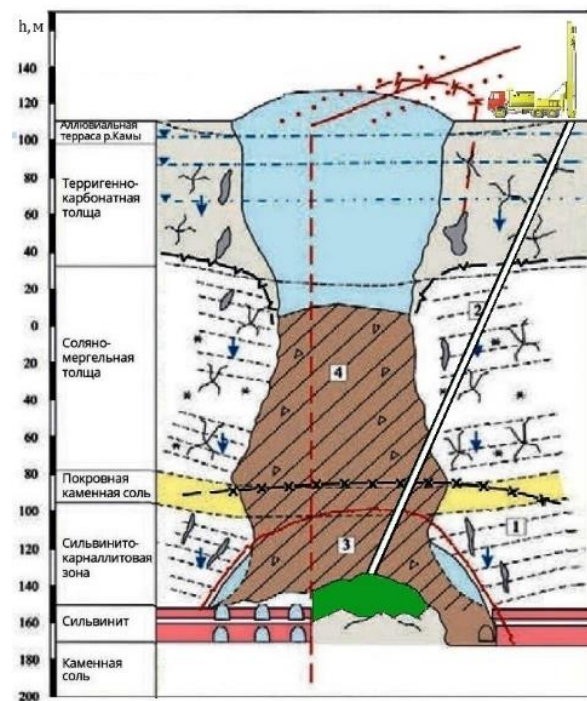
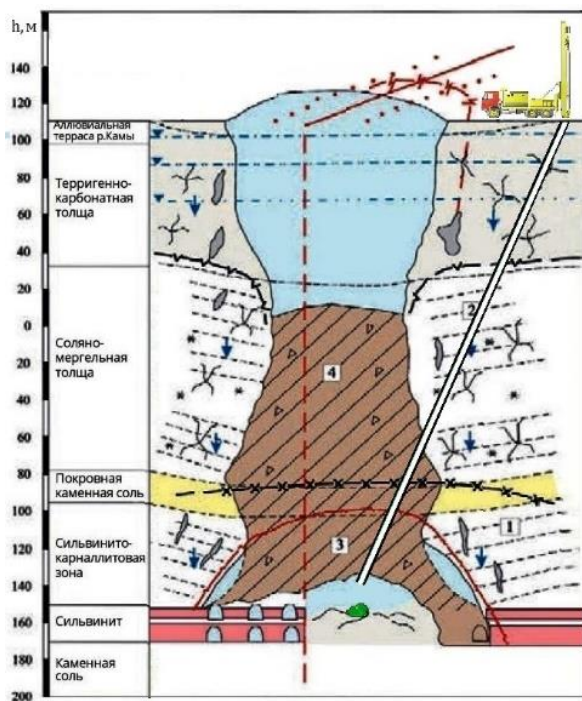
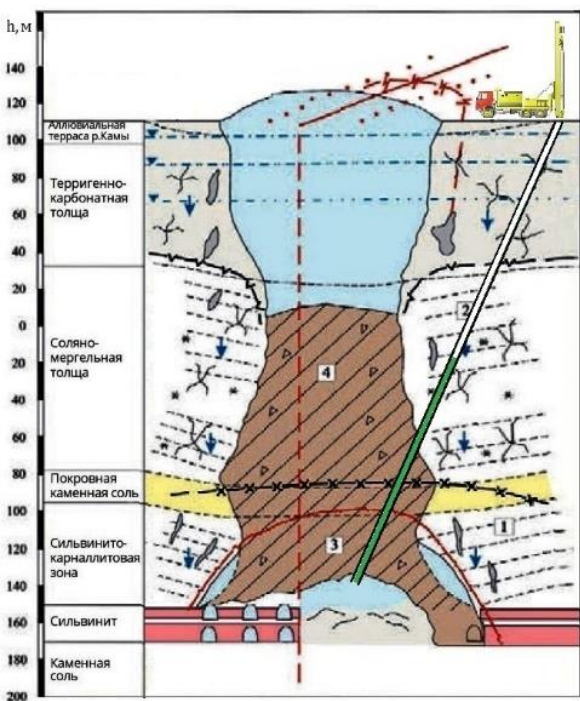
Исследования стабильности состава от времени.

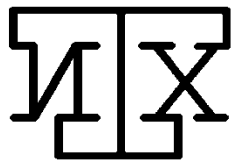
36 месяцев в рассоле при 5-7 °C



ПОЛИМЕРНЫЙ РАСШИРЯЮЩИЙСЯ ТАМПОНАЖНЫЙ СОСТАВ «СТР-18»

- Высокая расширяющаяся способность – при контакте с водой набухание и сшивка состава с увеличением его объема до 100 раз;
- Высокая скорость набухания – в 30 раз за 10-15 мин при перемешивании;
- Отверждение полимерного состава при 5-7 °С и в условиях высокой минерализации пластовых вод;
- Закачка полимерного состава в пласт осуществляется на стандартном промышленном оборудовании;
- Экологическая безопасность.

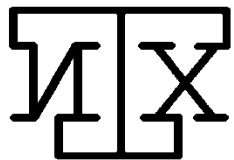




УСПЕШНАЯ АПРОБАЦИЯ ТАМПОНАЖНОГО СОСТАВА «СТР-18» НА ОБЪЕКТЕ ПАО «УРАЛКАЛИЙ»

Установление возможности применения состава тампонажного расширяющегося (11 тонн) для создания противодиффузионной завесы в соляно-мергельной толще

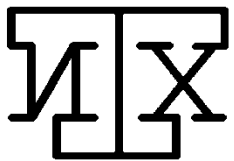




ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОЙ ЗАВЕСЫ НА ОСНОВЕ ТАМПОНАЖНОГО СОСТАВА «СТР-18»

Материал	Стоимость завесы с учетом коэффициента расширения состава, тыс.руб./м ³	Стоимость завесы с учетом уноса/выноса состава, тыс.руб./м ³
Состав расширяющийся СТР-18	4,4*	4,8*
Цементный тампонажный состав	2,3	46,0

* - с учетом расширения в 80 раз при набухании



Исследование тампонажного полимерного состава и технологии его применения для изоляции нефтяных загрязнений в горных породах (НИР 2019 г. ООО «Лукойл-Пермь»).

Целью исследований является адаптация тампонажного полимерного состава «ПС-ИТХ» и выработка рекомендаций по его применению в карстовых массивах для изоляции нефтяных загрязнений.

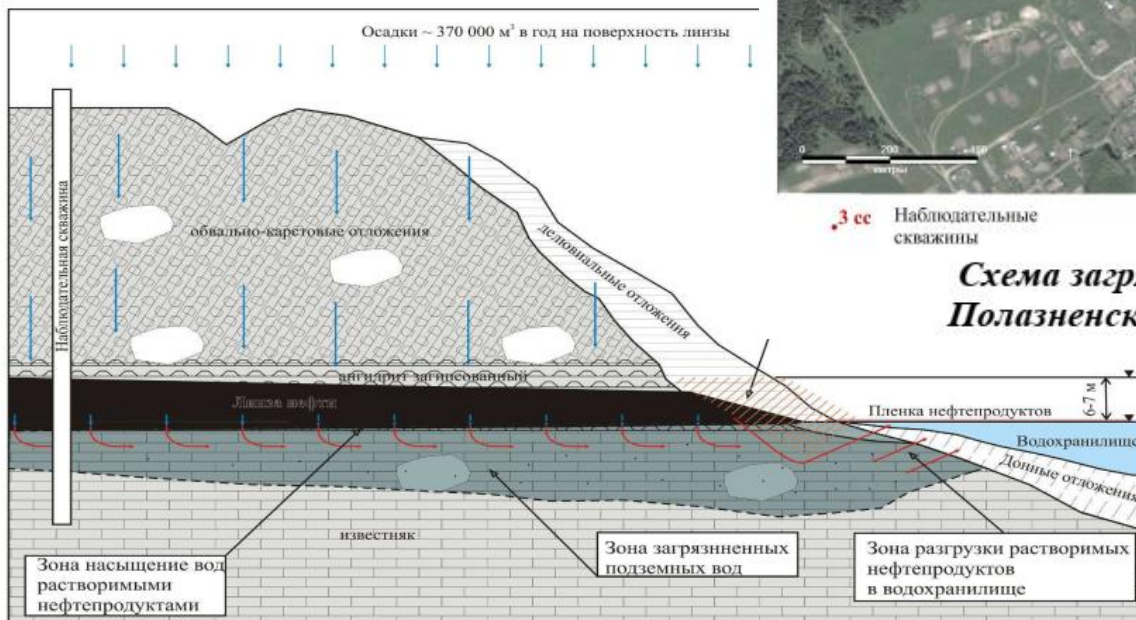
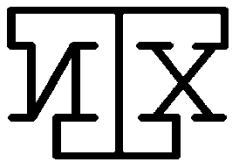


Схема загрязнения гидросферы в районе Полазенского месторождения нефти



Исследование тампонажного полимерного состава и технологии его применения для изоляции нефтяных загрязнений в горных породах (НИР 2019 г. ООО «Лукойл-Пермь»).

Исследования влияния нефти на кинетику отверждения и физико-механические свойства полимерного модифицированного тампонажного состава «ПСм-ИТХ» показали **устойчивость разработанного материала к присутствию нефти.**

Исследовано влияние трещиноватости пород массива в диапазоне 0,01-10 мм на кинетику пропитки полимерным составом при различных давлениях нагнетания (20-60 атм) и расходах состава. Установлено, что максимальное **расстояние пропитки составляет 25 м.**

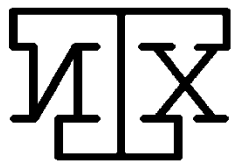
Установлено, что кинетику сшивки тампонажного полимерного состава «ПСм-ИТХ» возможно регулировать в широком диапазоне времени **от 10 до 72 ч.**

Показана стабильность свойств тампонажного состава в условиях гидростатического сжатия до 40 атм.

Определено, что модельная пластовая вода не оказывает существенного влияния на кинетику набухания и сшивания полимерного тампонажного состава «ПСм-ИТХ».

Установлено, что полимерный тампонажный состав «ПСм-ИТХ» **является малоопасным для окружающей среды.**

Разработаны рекомендации согласно которым перед проведением тампонажных работ необходимо проводить предварительные эксперименты на конкретной тампонируемой породе по выявлению закономерностей кинетики и степени набухания тампонажного состава в данных условиях.

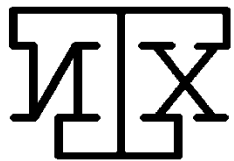


Перспективы использования тампонажного полимерного состава «ПС-ИТХ»

Проблематика – изливы кислых шахтных вод Кизеловского угольного бассейна



Тампонирование основных поверхностных изливов кислых вод на территории Кизеловского угольного бассейна



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

КОНТАКТЫ:

м.н.с. Нечаев Антон Игоревич

- phone: (342) 237-82-90;
- E-mail: nechaev.a@itcras.ru;
- www.itcras.ru

