

такт бурового раствора с продуктивным пластом во время бурения. При этом происходит кольматация пристволенной части пласта твердой фазой бурового раствора, проницаемая зона блокируется фильтратом бурового раствора; происходит физико-химическое взаимодействие фильтра как с пластовыми жидкостями, так и с породами пласта. Отрицательное воздействие фильтра бурового раствора, проникшего в пласт, может проявляться многообразно: - вызывать набухание глинистых частиц, содержащихся в пласте коллектора, в результате чего резко снижается проницаемость призабойной зоны; - образовывать водонефтяные эмульсии, которые в ряде случаев существенно снижают проницаемость призабойной зоны; - удерживаться в пористой среде капиллярными силами и частичное вытеснение его из поровых каналов может происходить лишь при значительных перепадах давления, что затрудняет продвижение нефти к забою скважины, особенно при низкопроницаемых коллекторах; - в результате взаимодействия фильтра бурового раствора с высокоминерализованной водой могут образовываться нерастворимые осадки в порах коллектора.

Физико-химическая природа кольматажа призабойной зоны скважин весьма сложна, так как в этом явлении переплетаются происходящие в порах породы процессы гравитации и адгезии относительно крупных взвешенных частиц, коагуляции коллоидов и различные виды сорбции растворенных в воде солей.

При кольматации проницаемой среды во времени можно выделить следующие этапы:

- снижение проницаемости по закону, близкому к прямолинейному, за счёт беспрепятственного проникновения частиц твёрдой фазы в поровое пространство;

- закупоривание проницаемой породы с одновременным образованием на её поверхности фильтрационной корки.

Анализ современного состояния научных концепций и тенденций развития технологии буровых работ позволяет сформулировать принципиально новый подход к проблеме повышения эффективности технологических процессов в изменяющихся геолого-технических условиях разработки нефтяных и газовых месторождений. Наиболее важные положения сводятся к следующему:

- основной процесс углубления скважины при бурении должен совмещаться с процессами управляемого физико-химического и гидравлического воздействия на пристволенную зону проницаемых пластов с целью регулирования и изменения фильтрационных характеристик продуктивного пласта;

- сформированный в процессе бурения в пристволенной зоне кольматированный слой должен существенно снижать или исключать гидродинамическое взаимодействие в системе скважина-пласт;

- при освоении и эксплуатации скважин удаление защитного слоя и восстановлении фильтрационных свойств призабойной зоны продуктивных горизонтов не должны вызывать трудностей.

Разработка и совершенствование способов кольматации и закупорки проницаемых пластов при вскрытии их бурением должны отвечать определённым требованиям. Кольматация стенок ствола скважины при вскрытии проницаемых пород должна быть управляемой. Время существования кольматационной зоны может быть либо ограничено периодом цементирования, освоения и эксплуатации скважины для интервала продуктивного пласта, либо быть более продолжительным для интервала залегания других пластов, содержащих агрессивные пластовые флюиды. При непродолжительных сроках закупорки пристволенной зоны кольматационный слой должен образовываться из материалов, легко удаляемых химическим раствором или другим способом.

Кольматационный слой стенок в продуктивном пласте должен обеспечивать сохранение его естественных коллекторских свойств, предупреждая глубокое проникновение бурового раствора, его фильтра и твёрдой фазы, надёжную изоляцию друг от друга водоносных и продуктивных пластов.

ОПТИМИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НАСЫЩАЮЩИХ СМЕСЕЙ ПРИ ДИФфуЗИОННОМ БОРИРОВАНИИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ

Кошелева Е.А., Гурьев А.М.

*Алтайский государственный технический
университет
Барнаул, Россия*

Основным материалом для изготовления деталей машин и инструмента является сталь, в силу наилучшего сочетания прочности, надёжности и долговечности. Химико-термическая обработка (ХТО) существенно изменяет физико-химические свойства поверхностных слоев. К перспективным методам ХТО относится борирование. Проводимые исследования воздействия насыщающих сред в виде обмазок при ХТО показали, что соединения бора с различными металлами достаточно эффективны как поставщики бора и как поставщики второго компонента. Использование соединений бора с титаном, бора с хромом в качестве добавки к карбиду бора, значительно увеличивает срок службы инструмента, а также более экономично в сравнении с другими способами ХТО при получении покрытий с заданными свойствами.

Повышение работоспособности деталей узлов машин и механизмов, инструмента и технической оснастки, их надёжности и долговечности в определенной мере зависит от химического со-

става насыщающей смеси борсодержащих покрытий. Для аналитического описания зависимости износостойкости от состава в многокомпонентных системах более удобен метод симплексных решеток, позволяющий получать математическую модель исследуемой зависимости, ее графическую интерпретацию и не требует большого объема экспериментов. Данный метод был применен при изучении влияния химического состава многокомпонентных насыщающих сред на износостойкость борсодержащих покрытий инструментальных сталей. В результате планирования эксперимента с применением методов математической статистики, установлено, что: 1) при количестве бора ниже 50%, не удастся получить равномерный по толщине диффузионный слой; 2) при количестве карбида бора в смеси около 40% и ниже возможен прогар насыщающей обмазки, в результате чего происходит окисление и обезуглероживание упрочняемого изделия; 3) при отклонении количества бора от оптимального, происходит изменение физико-механических свойств диффузионного слоя; 4) для одновременного борхромирования оптимальны составы, содержащие до 40% масс. диборида хрома, 15–20% масс. карбида бора и 1,2–3,5% фторида натрия в качестве активатора; 5) для одновременного бортитанирования наиболее оптимальны составы, содержащие 17–30% масс. диборида титана, 15–40% масс. карбида бора и 1,2–3,5% фторида натрия в качестве активатора.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ

Крейтор В.П.

*Санкт-Петербургский университет
государственной противопожарной службы
МЧС России
Санкт-Петербург, Россия*

Строительные свойства глинистых пород обычно не отвечают требованиям, предъявляемым к ним как к материалам или основаниям инженерных сооружений. В настоящее время строительство нередко ведется в сложных инженерно-геологических условиях, которые ранее считались малоприспособными или вовсе непригодными. При этом необходимо обеспечить надежность и долговечность возводимых сооружений, не превышая стоимости строительства. Неблагоприятные инженерно-геологические условия удорожают строительство и удлиняют его сроки.

Возведение фундаментов на непригодных грунтовых основаниях может вызвать деформацию сооружения, сократить срок его службы. Неучет физико-механических свойств пород оснований при строительстве различных сооружений приводит к тяжёлым последствиям или выводит из эксплуатации объекты на длительное вре-

мя. Известно много аварий из-за потери несущей способности пород оснований под действием внешних факторов в ходе производственной деятельности. Использование методов искусственного улучшения свойств пород позволяет получить по существу новый строительный материал, отвечающий конкретным для данных условий техническим требованиям.

В связи с этим наиболее полное и правильное использование строительных свойств пород является актуальным вопросом современной строительной практики. В большинстве случаев неблагоприятные инженерно-геологические явления тесно связаны со свойствами пород. Поэтому проблема предотвращения недопустимых деформаций, потери прочности пород сводится к проблеме целенаправленного изменения их физико-механических свойств. Основными причинами, вызывающими необходимость технической мелиорации глинистых пород, структурных связей являются отчетливо выраженная зависимость их физико-механических свойств от влагосодержания, малая прочность и специфика. Этим обуславливаются низкая несущая способность и высокая деформируемость глинистых пород повышенной влажности.

Широкое применение закрепленных глинистых пород в качестве строительного материала дорожных одежд является одним из важнейших направлений технического прогресса в дорожном строительстве. Автомобильная промышленность принадлежит к числу самых быстроразвивающихся отраслей. В этих условиях широкое строительство и реконструкция автомобильных дорог является ответственной задачей. В настоящее время в стране построено и эксплуатируется большое количество автомобильных дорог с конструктивными слоями из искусственно улучшенных пород. Закрепленные породы находят также широкое применение в аэродромном и железнодорожном строительстве. Широкий практический размах искусственное улучшение свойств пород в дорожном строительстве получило примерно с 1960 г. Сейчас использование методов технической мелиорации в дорожном строительстве успешно конкурирует с другими традиционными инженерно-строительными мероприятиями. Обобщение существующего опыта дорожного строительства показывает, что при использовании технической мелиорации пород экономится значительная часть денежных средств и растет производительность труда.

Каков прогноз на будущее по дальнейшему увеличению объема строительных работ с использованием искусственно улучшенных пород?

Во-первых, следует учитывать, что развитие промышленности сопровождается появлением целого ряда отходов производства, пригодных для обработки пород. Объем промышленных отходов, все время возрастает. На предприятиях химической промышленности отходами являются