

О МАРКШЕЙДЕРСКИХ И ИНЫХ РАБОТАХ И ОПОРНЫХ СЕТЯХ

О.Н. Горбунов («Газпром нефть»)

В 1990 г. окончил гидрографический факультет Высшего военно-морского училища им. М.В. Фрунзе (в настоящее время — Морской корпус Петра Великого — Санкт-Петербургский военно-морской институт) по специальности «инженер-гидрограф», а в 2012 г. — факультет дистанционного и дополнительного обучения Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасский политехнический институт) по специальности «маркшейдерское дело». С 1990 г. проходил службу в частях и подразделениях Гидрографической службы Каспийской флотилии. С 2004 г. работал в ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть». С 2014 г. работает в ПАО «Газпром нефть», в настоящее время — руководитель направления по маркшейдерской и горноотводной деятельности.

А.О. Дроздов («Газпром нефть»)

В 2003 г. окончил горно-геологический факультет Новочеркасского политехнического института (в настоящее время — Южно-Российский государственный технический университет) по специальности «инженер-геолог». После окончания института работал в ООО «Лукойл-Коми», с 2008 г. — в ОАО «ТНК-ВР Менеджмент». С 2013 г. работает в ПАО «Газпром нефть», в настоящее время — начальник департамента лицензирования и недропользования.

Поводом для написания статьи послужила дискуссия, которая развернулась при обсуждении проекта национального стандарта «Нефтяная и газовая промышленность. Маркшейдерское обеспечение поиска, разведки, обустройства и разработки месторождений углеводородного сырья»*. В ходе дистанционного обсуждения замечаний и предложений по проекту стандарта, поступивших от вертикально-интегрированных нефтяных и газовых компаний, органа государственного горного надзора и кафедр маркшейдерского дела ведущих вузов, разгорелась острая дискуссия вокруг следующих вопросов.

Какие работы в нефтегазовой отрасли должны быть включены в стандарт? Одна сторона (в том числе разработчики проекта) говорила, что стандарт

должен включать маркшейдерские, геодезические, картографические и гидрографические работы, выполняемые на всех стадиях освоения месторождений нефти и газа, поскольку это позволяет сформировать целостную картину маркшейдерского обеспечения месторождений углеводородного сырья. В этой связи необходимо уточнить, что позиция разработчиков сформировалась не вчера, а на основе многолетней работы в области маркшейдерского обеспечения освоения месторождений нефти и газа, и отражает существующие подходы в компаниях. В силу указанных обстоятельств разработчики глубоко убеждены в недопустимости исключения из проекта стандарта геодезических, картографических и гидрографических работ, так как маркшейдерское обеспечение освоения

месторождений углеводородного сырья не сводится лишь к маркшейдерским работам. Другая сторона утверждала, что стандарт должен содержать только маркшейдерские работы, и это породило другой важный вопрос — какие работы в нефтегазовой отрасли относятся к маркшейдерским? Некоторые участники дискуссии предлагали классифицировать все геодезические, топографические и картографические работы, выполняемые на месторождениях нефти и газа (на площади горного отвода), как маркшейдерские. Вынуждены констатировать, что в результате такого подхода проектные, изыскательские и строительные организации, осуществляющие деятельность на месторождениях нефти и газа, должны иметь лицензии на производство маркшейдерских работ для

* В марте 2019 г. Минэнерго России поручило ПАО «Татнефть», ПАО «НК «Роснефть» и ПАО «Газпром нефть» разработать национальный стандарт, регламентирующий проведение маркшейдерских работ в нефтяной и газовой промышленности. В период с апреля по декабрь 2019 г. рабочая группа из специалистов указанных компаний разработала проект национального стандарта, который в течение 2020 года прошел публичные обсуждения в рабочей группе Минэнерго России, на площадке Росстандарта и в подкомитете 2 «Добыча сырой нефти» Технического комитета 23. В настоящее время проект стандарта находится на согласовании в Техническом комитете 23 «Нефтяная и газовая промышленность».

формального соблюдения норм действующего законодательства. Полагаем, что это с большой долей вероятности даст основания только для одного — спекулирования вопросом лицензирования маркшейдерских работ, но не решит поставленного вопроса.

Какие опорные сети создаются на месторождениях нефти и газа? Выявились различные подходы к вопросу необходимости создания опорной маркшейдерской сети — от полного отсутствия необходимости ее создания по причине достаточного количества пунктов опорной геодезической сети для решения различных производственных задач до обязательности создания опорной маркшейдерской сети и выполнения всех видов работ (изыскательские, строительные и др.) только от пунктов этой сети. Предложенная классификация опорной маркшейдерской сети, как геодезической сети специального назначения, была встречена некоторыми участниками дискуссии неодобрительно, однако принципы и критерии иной классификации не были предложены. Вместе с тем с опорной маркшейдерской сетью сложилась парадоксальная ситуация: работы по созданию опорной геодезической сети на месторождениях нефти и газа не лицензируются согласно положений Федерального закона от 04.05.2011 г. № 99-ФЗ [1], а для создания геодезической сети низшего порядка — опорной маркшейдерской сети, необходима лицензия на производство маркшейдерских работ в соответствии с требованиями Положения о лицензировании производства маркшейдерских работ [2].

К сожалению, стороны не пришли к единому мнению по вопросам, какие виды работ следует включать в стандарт и

какие работы на месторождениях углеводородного сырья относятся к маркшейдерским, а также какие опорные сети создаются на месторождениях нефти и газа.

В этой связи полагаем, что обращение к нормативным правовым актам и технической литературе в области производства маркшейдерских работ для изучения этих вопросов снизит остроту проблемы, поскольку ретроспектива нормативной и технической литературы позволит проследить подходы к их решению в различных отраслях промышленности и строительства.

▼ **Нормативные правовые акты, утвержденные Ростехнадзором**

Обзор нормативных правовых актов, утвержденных Ростехнадзором в период с декабря 1997 г. по декабрь 2020 г.

ПБ 03-428-02. Правила безопасности при строительстве подземных сооружений (утверждены Постановлением Госгортехнадзора России от 02.11.2001 г. № 49):

— маркшейдерские и геодезические работы выполняются в соответствии с проектом производства работ;

— пункты опорной геодезической сети закладываются на земной поверхности;

— термин «маркшейдерские работы» применяется как синоним термина «маркшейдерские и геодезические работы»;

— маркшейдерские работы выполняются для наблюдения за движением земной поверхности, деформациями зданий и сооружений, расположенных в зоне влияния подземных работ, проверки правильности установки подъемной машины и др.

Инструкция по производству геодезическо-маркшейдерских работ при строительстве коммунальных тоннелей и инженерных коммуникаций подземным способом. РД 07-226-98

(утверждена Постановлением Госгортехнадзора России от 24.12.1997 г. № 54):

— инструкция устанавливает требования к выполнению геодезических и маркшейдерских работ, например, построение опорных маркшейдерских сетей, вынос в натуру проектных геометрических параметров тоннеля, наблюдения за деформациями тоннеля, зданий и сооружений, контроль строительно-монтажных и горных работ и др.;

— на земной поверхности создается маркшейдерская опорная геодезическая сеть в порядке, установленном Федеральной службой геодезии и картографии России;

— исходными пунктами для маркшейдерской опорной геодезической сети являются пункты государственной геодезической сети;

— в горных выработках создается опорная маркшейдерская сеть, исходными пунктами для которой являются пункты маркшейдерской опорной геодезической сети;

— геодезическо-маркшейдерские работы должны проводиться с соблюдением требований инструкций Федеральной службы геодезии и картографии России и РД 07-603-03;

— в пункте 3.2 «Геодезическо-маркшейдерские разбивочные работы» изложены требования к геодезическим работам по выносу в натуру осей, высотных отметок и контуров сооружений на поверхности, предусмотренные проектом строительства.

Приказ Ростехнадзора от 10.12.2020 г. № 515 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по прогнозу динамических явлений и мониторингу массива горных пород при отработке угольных месторождений»:

— границы геодинамических опасных зон увязываются с

пунктами маркшейдерско-геодезической опорной сети;

— геодинамическое районирование участка недр выполняется на основе геодезических полевых инструментальных наблюдений.

Приказ Ростехнадзора от 08.12.2020 г. № 505 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых»:

— в разделе «Требования к строительству подземных сооружений открытым способом» установлено, что для предупреждения обрушений котлованов, траншей и других выемок, разрабатываемых в неустойчивых грунтах, выполняются инструментальные наблюдения за состоянием их бортов (откосов, крепи) в соответствии с проектом производства геодезических и маркшейдерских работ.

Инструкция по производству маркшейдерских работ. РД 07-603-03 (утверждена Постановлением Госгортехнадзора России от 06.06.2003 г. № 73). Документ утратил силу с 01.01.2021 г. в связи с изданием Постановления Правительства РФ от 06.08.2020 г. № 1192:

— топографо-геодезические и маркшейдерские работы осуществляются в установленном порядке в соответствии с проектной документацией;

— в разделе II «Маркшейдерские работы на земной поверхности» установлено, что на территории своей производственно-хозяйственной деятельности в дополнение к геодезической сети создается маркшейдерская опорная сеть на земной поверхности, исходными пунктами для которой являются пункты государственной геодезической сети и геодезических сетей сгущения.

Установленная плотность маркшейдерской опорной сети на земной поверхности для топографической съемки текущих изменений земной поверхности соответствует плотности опорной геодезической сети на земной поверхности для съемки территорий и промышленных площадок. Требования по расположению и закреплению пунктов маркшейдерской опорной сети соответствуют требованиям к пунктам геодезической сети на земной поверхности. Необходимое количество пунктов маркшейдерской опорной сети на карьерах определяется с учетом развития горных работ;

— подземная маркшейдерская опорная сеть является главной геометрической основой для выполнения съемок горных выработок и решения горно-геометрических задач, исходными пунктами для которой являются пункты маркшейдерской опорной сети на земной поверхности, называемые подходными пунктами;

— в разделе VI «Маркшейдерские работы при разработке месторождений нефти и газа» используются понятия «маркшейдерско-геодезические сети», «маркшейдерско-геодезическая съемка» и «планы разрабатываемых месторождений». Допустимые погрешности выноса в натуру и определения положения устьев скважин указаны относительно пунктов ГС и геодезических сетей сгущения. Опорная морская маркшейдерско-геодезическая сеть развивается на побережье и островах. Проектная документация на создание систем наблюдений за сдвижением земной поверхности должна обеспечить выполнение маркшейдерско-геодезического мониторинга деформационных процессов методами плановых и высотных геодезических измерений. Навигационно-гидрографические

работы по инженерно-гидрографической съемке рельефа дна и позиционированию морских платформ отнесены к маркшейдерским работам на морском нефтегазовом промысле, установлены СКП измерения глубин и определения планового положения морских платформ;

— в разделе VII «Маркшейдерские работы при строительстве горных производств» указано, что перечень необходимых чертежей земной поверхности пользователей недр должен включать чертежи обеспеченности горного предприятия пунктами маркшейдерской опорной геодезической и съемочной сетей и установлено содержание плана расположения пунктов маркшейдерской опорной и геодезической сети. Схема расположения пунктов маркшейдерской опорной и геодезической сетей на территории деятельности горного предприятия подлежит постоянному хранению, а рекомендуемый перечень технической документации в электронном виде, передаваемый на хранение в архивы, включает каталог координат и высот пунктов маркшейдерской опорной геодезической сети.

▼ **Нормативные правовые акты, утвержденные другими федеральными органами исполнительной власти**

Обзор нормативных правовых актов, утвержденных Госстроем России, Минрегионом России и Росстандартом в период с марта 2004 г. по декабрь 2016 г., а также Миннефтепромом СССР в ноябре 1987 г.

СП 120.13330.2012. Свод правил. Метрополитены. Актуализированная редакция СНиП 32-02-2003 (утвержден Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 г. № 264):

— в разделе 6.3 «Геодезические и маркшейдерские работы

при строительстве» описаны задачи маркшейдерских и геодезических работ при строительстве, начиная с создания опорного геодезического обоснования на земной поверхности для строительства и последующей передачи обоснования на подземную маркшейдерскую сеть. Развитие опорной маркшейдерской сети осуществляется от пунктов опорной геодезической сети;

— документом четко разделены понятия «опорная геодезическая сеть» и «опорная маркшейдерская сеть». Опорная геодезическая сеть располагается на земной поверхности, а опорная маркшейдерская сеть является подземной и расположена в горных выработках.

СП 122.13330.2012. Свод правил. Тоннели железнодорожные и автомобильные. Актуализированная редакция СНиП 32-04-97 (утвержден Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 г. № 278):

— в разделе 5.8 «Геодезическо-маркшейдерское обеспечение» указано, что маркшейдерские работы выполняются в соответствии с РД 07-603-03;

— передача координат и отметок с поверхности для создания подземной маркшейдерской сети выполняется от пунктов опорной геодезической основы;

— геодезическая опорная сеть создается на земной поверхности с точностью, обеспечивающей создание опорной маркшейдерской сети в соответствии с требованиями «ГОСТ Р 53607-2009. Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ. Определение относительных координат по измерениям псевдодальностей. Основные положения».

СП 32-105-2004. Свод правил по проектированию и строи-

тельству. Метрополитены (одобрен письмом Госстроя России от 23.03.2004 г. № ЛБ-1912/9 и согласован с Госгортехнадзором России (письмо № 08-УГР/355 от 04.06.2003 г.)):

— в состав инженерных изысканий для обеспечения строительства входит создание опорной геодезической сети на земной поверхности, ориентирование подземной опорной маркшейдерской сети, геодезическо-маркшейдерский контроль соблюдения геометрических параметров сооружений в процессе строительства;

— раздел 6.3 «Геодезическо-маркшейдерское обеспечение» содержит требования к созданию опорной геодезической сети на земной поверхности в процессе строительства. Точность опорной геодезической сети должна обеспечивать передачу плановой и высотной основы на пункты подземной сети.

СП 34-106-98. Подземные хранилища газа, нефти и продуктов их переработки (одобрен письмом Госстроя России от 15.12.1998 г. № 13-669 и согласован с Госгортехнадзором России (письмо от 20.06.1997 г. № 10-03/325)):

— документ включает раздел «Геодезическо-маркшейдерское, геологическое и гидрогеологическое обеспечение при строительстве шахтных резервуаров», согласно которому геодезическо-маркшейдерское обеспечение работ по строительству подземных выработок осуществляется в соответствии с правилами, установленными «СП 69.13330.2016. Подземные горные выработки» и РД 07-603-03;

— опорная геодезическая основа для строительства шахтного резервуара создается на земной поверхности, опорная маркшейдерская сеть — в горных выработках;

— геодезическо-маркшейдерское обеспечение работ по

строительству подземных выработок осуществляется маркшейдерской службой.

Приказ Минтопэнерго России от 02.09.1998 г. № 292 «Об утверждении и введении в действие Отраслевого положения о маркшейдерской службе в угольной промышленности» (согласован с Госгортехнадзором России (письмо от 19.06.1998 г. № 04-35/408)):

— маркшейдерская служба выполняет маркшейдерские, топографо-геодезические, картографические и иные работы, на основе которых осуществляется горное производство, охрана зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок, безопасность горных работ и охраны недр;

— маркшейдерские опорные сети развиваются на земной поверхности и в горных выработках;

— маркшейдерская служба осуществляет приемку маркшейдерских и топографических работ, выполняемых сервисными организациями.

СНиП III-44-77. Часть III. Правила производства и приемки работ. Глава 44. Тоннели железнодорожные, автомобильные и гидротехнические. Метрополитены (утверждены Постановлением Госстроя СССР от 05.07.1977 г. № 91):

— опорная геодезическая основа создается на земной поверхности и является основой для создания подземной опорной маркшейдерской сети;

— подземная опорная маркшейдерская сеть предназначена для определения положения в плане и по высоте подземных горных выработок.

ВСН 5-81. Инструкция по разбивочным работам при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог и искусственных сооружений (утверждена про-

токолом Минавтодора РСФСР от 08.10.1981 г.):

— документ включает раздел 8 «Геодезические и маркшейдерские разбивочные работы при строительстве автодорожных тоннелей» с подразделами 8.1 «Наземные геодезические разбивочные работы» и 8.2 «Подземные маркшейдерские работы»;

— в подразделе 8.1 «Наземные геодезические разбивочные работы» установлено, что опорная геодезическая сеть строится на земной поверхности. Точность опорной геодезической сети в 2–3 раза выше опорной маркшейдерской сети. Подземная опорная маркшейдерская сеть опирается на опорную геодезическую сеть. Ось тоннеля разбивается от пунктов опорной геодезической сети;

— в подразделе 8.2 «Подземные маркшейдерские работы» описаны методики различных маркшейдерских работ в горной выработке, например, по определению направлений встречных забоев в криволинейном тоннеле, передаче дирекционного угла и высоты в шахту и др.

СП 123.13330.2012. Свод правил. Подземные хранилища газа, нефти и продуктов их переработки. Актуализированная редакция СНиП 34-02-99 (утвержден Приказом Госстроя России от 10.12.2012 г. № 82/ГС). Приказом Ростехнадзора от 29.01.2021 г. № 22 «Об утверждении Перечня вопросов, предлагаемых на квалификационном экзамене по аттестации экспертов в области промышленной безопасности» положения из СП 123.13330.2012 включены в квалификационный экзамен:

— для контроля сдвижений земной поверхности при строительстве и эксплуатации подземных хранилищ предусмотрена организация геодинамиче-

ского полигона и проведение маркшейдерско-геодезических наблюдений.

ГОСТ Р 57208-2016. Национальный стандарт Российской Федерации. Тоннели и метрополитены. Правила обследования и устранения дефектов и повреждений при эксплуатации (документ включен в Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»):

— обследование конструкций тоннелей и метрополитенов включает проведение геодезическо-маркшейдерских работ;

— детальное (инструментальное) обследование технического состояния объекта выполняется в соответствии с «ГОСТ 24846-2019. Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений» на основе геодезическо-маркшейдерских работ;

— раздел 6 «Геодезическо-маркшейдерские работы в тоннелях и метрополитенах» содержит требования к маркшейдерским и геодезическим работам;

— при строительстве наземных или подземных сооружений в технических зонах и реконструкции транспортных тоннелей и метрополитенов проводятся маркшейдерские работы для наблюдения за деформациями конструкций сооружений по «СП 126.13330.2017. Геодезические работы в строительстве». Методы и требования к точности геодезических измерений соответствуют «ГОСТ 24846-2019. Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений»;

— проект наблюдательной станции предусматривает создание опорно-планового обоснования геодезических измере-

ний с точностью 1:35 000 на участке ожидаемых деформаций тоннелей и метрополитенов;

— в состав геодезических работ при обследовании тоннелей и метрополитенов включены ежемесячные маркшейдерские наблюдения за планово-высотными смещениями конструкций (п. 6.10).

РД 39-0147139-101-87. Инструкция по маркшейдерским и топографо-геодезическим работам в нефтяной промышленности (утверждена Миннефтепромом СССР 28.11.1986 г.). Документ утратил силу с 31.12.1990 г. в связи с истечением срока действия:

— в разделе 1 «Общие положения» установлено, что инструкция определяет основные требования к выполнению маркшейдерских и геодезических работ при строительстве скважин, доразведке, проектировании, обустройстве и разработке нефтяных и газовых месторождений, реконструкции нефтепромысловых объектов, съемке месторождений, наблюдениях за движением земной поверхности, деформацией зданий и сооружений. Основными задачами маркшейдерской службы являются своевременное и высококачественное осуществление маркшейдерских и геодезических работ при поисках, разведке, обустройстве и разработке нефтяных и газовых месторождений, развитие геодезических сетей сгущения и съемочных геодезических сетей, топографическая и маркшейдерская съемки, геодезический и маркшейдерский контроль строительных конструкций. Комплекс маркшейдерских и топографо-геодезических работ выполняется силами нефтегазодобывающих предприятий или специализированными организациями;

— в разделе 2 «Организация и проектирование маркшейдер-

ских и геодезических работ» установлено, что на месторождениях выполняются работы по созданию геодезических сетей сгущения и съемочных геодезических сетей. Маркшейдерские и топографо-геодезические работы проводят по техническим предписаниям, в которых указывается данные о видах, объемах и сроках выполнения работ. На небольшие по объему маркшейдерские и топографо-геодезические работы техническое предписание не составляется. Технический проект составляется для сложного комплекса работ, требующего предварительной разработки специальных методов их выполнения и расчета точности создаваемых геодезических сетей. Программа производства маркшейдерских и топографо-геодезических работ разрабатывается в случае, если не требуются специальные методы производства работ и расчета точности геодезических сетей, которые создаются по типовым схемам;

— в разделе 3 «Геодезическая сеть» установлено, что геодезическая сеть на территории деятельности состоит из пунктов ГГС, государственной нивелирной сети, геодезической сети сгущения и съемочной геодезической сети. Работы по построению и сгущению ГГС проводятся по согласованию с территориальными инспекциями Росгеонадзора. Требования к плотности пунктов ГГС на территории деятельности — до одного-двух пунктов на 50–60 км² для съемки в масштабе 1:5000–1:10 000, до одного пункта на 5–15 км² — для масштаба 1:2000 и крупнее, для крупномасштабных съемок промышленных площадок — до четырех пунктов на 1 км² в застроенной части и одного пункта на 1 км² — на незастроенной территории;

— в разделе 5 «Работы при строительстве скважин» указа-

ны предельные погрешности перенесения в натуру и привязке устьев скважин относительно пунктов ГГС и сетей сгущения. Работам по перенесению устьев скважин в натуру предшествуют работы по обследованию состояния исходной геодезической сети. Вынос и закрепление на местности осей кустов скважин проводят организации, выполняющие инженерные изыскания, или маркшейдерские службы относительно пунктов ГГС и сетей сгущения;

— в разделе 6 «Геодезические и маркшейдерские работы при обустройстве нефтяных и газовых месторождений» изложены требования к геодезическим работам при строительстве объектов капитального строительства;

— в разделе 7 «Маркшейдерский и геодезический контроль при разработке нефтяных месторождений» изложены требования к геодезическому контролю в строительстве;

— раздел 8 «Наблюдения за осадками и деформациями объектов нефтедобывающего производства» содержит требования к геодезическим работам по наблюдению за осадками и деформациями нефтегазовых объектов;

— в разделе 9 «Маркшейдерские и геодезические работы при эксплуатации и ремонте подводных переходов трубопроводов» изложены порядок организации и требования к выполнению маркшейдерских и геодезических работ при приемке, обследовании при эксплуатации и ремонте подводных переходов. Пункты 9.3–9.5 содержат требования к организации и выполнению гидрографических работ на участках подводных переходов;

— разделом 10 «Наблюдения за движением земной коры при разработке нефтяных месторождений» указано, что изучение движения земной коры

обеспечивается выполнением высокоточных геодезических наблюдений, далее в разделе изложены требования к структуре геодинамического полигона и методам геодезических наблюдений;

— в разделе 11 «Контроль и приемка маркшейдерских и геодезических работ» установлено, что государственный маркшейдерский контроль осуществляется Росгортехнадзором, а геодезических и топографических работ — Росгеонадзор. Обязанностью маркшейдерской службы является контроль и приемка маркшейдерских и геодезических работ, которые должны соответствовать требованиям нормативных документов Миннефтепрома, ГУГК, Росгортехнадзора, актам предприятий.

▼ **Техническая литература в области производства маркшейдерских работ**

Обзор учебников для вузов 1981–1989 гг. издания и монографии 2018 г. издания приведен в электронной версии данной статьи, размещенной на сайте журнала www.geoprofi.ru.



▼ **Анализ содержания нормативных правовых актов и технической литературы**

Из анализа содержания нормативных правовых актов по строительству подземных сооружений и тоннелей, утвержденных Ростехнадзором, следует:

— понятия «опорная сеть на земной поверхности» и «подземная опорная маркшейдерская сеть» разделены четко обозначенными задачами опорной геодезической сети на земной поверхности и опорной маркшейдерской сети в горных выработках;

— маркшейдерские и геодезические работы в деятельно-

сти предприятия рассматриваются в совокупности взаимозависимых работ, в которой выполнение одних работ зависит от результатов других, при этом в явном виде отсутствуют четкие границы между работами.

Из анализа «Инструкции по производству маркшейдерских работ. РД 07-603-03», утвержденной Ростехнадзором, следует:

— в рамках одного нормативного правового акта отсутствует устойчивость и единое понимание термина «маркшейдерская опорная сеть», который в контексте документа является синонимом терминов «маркшейдерская опорная геодезическая сеть» и «опорная геодезическая сеть», а также используется как соответствующий иным различным понятиям, для обозначения которых должны использоваться иные термины. Данное обстоятельство не обеспечивает устойчивость терминологии и создает трудности правоприменительной практики, поскольку не всегда очевидна необходимость и обязательность применения тех или иных положений;

— гидрографические работы на морских месторождениях нефти и газа рассматриваются как маркшейдерские работы;

— содержание Инструкции не находится в системном единстве с другими нормативными правовыми актами в области производства маркшейдерских работ, утвержденными Ростехнадзором.

Связующим звеном для всех нормативных правовых актов в области строительства тоннелей, метрополитенов, подземных хранилищ газа, разработанных Госстроем России и Минрегионом России, является единый правовой подход к вопросу маркшейдерских и геодезических работ, а именно:

— маркшейдерские и геодезические работы представляют

собой единый взаимосвязанный технологический процесс на земной поверхности и в подземных выработках, и выполняются одним структурным подразделением;

— опорная геодезическая сеть создается на земной поверхности и является основой для создания подземной опорной маркшейдерской сети;

— опорная маркшейдерская сеть создается в подземных горных выработках;

— термины используются в их точном смысле, обеспечивается единообразие понимания требований нормативных правовых актов.

РД 39-0147139-101-87 определяет основные требования к маркшейдерским и геодезическим работам при освоении месторождений нефти, в документе прослеживается связь между этими работами, которые подчинены общей цели — маркшейдерскому обеспечению деятельности предприятия. Термин «опорная маркшейдерская сеть» не применяется, работы по перенесению в природу и привязке объектов выполняются относительно пунктов ГГС и сетей сгущения.

В технической литературе вопрос о маркшейдерской опорной сети рассмотрен поверхностно и не дает четкого и ясного представления о целях, задачах, составе и порядке создания сети, исходных пунктах. Геодезические, топографические и гидрографические работы при разведке и разработке месторождений в технической литературе, как правило, называются «маркшейдерскими работами» или «маркшейдерско-геодезическими (геодезическо-маркшейдерскими) работами» в составе маркшейдерского обеспечения при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых.

▼ Предложения

Разделение единого технологического процесса по марк-

шейдерскому обеспечению поиска, разведки, обустройства и разработки месторождений нефти и газа с выделением из него геодезических, гидрографических, топографических и картографических работ повлечет риск невозможности или ненадлежащего качества выполнения работ, поскольку приведет к разрыву технологических процессов.

Объективно и бесспорно важно сохранить единство различных видов работ, выполняемых в процессе маркшейдерского обеспечения освоения месторождений нефти и газа. Несомненно, только при таком подходе к правовому регулированию маркшейдерских работ в нефтегазовой отрасли обеспечивается системное единство работ, находящихся в тесной интеграции.

На месторождениях нефти и газа работы по маркшейдерскому обеспечению выполняются относительно пунктов опорной геодезической сети, что соответствует сложившейся практике. При этом полагаем важным отметить, что проецирование подходов к маркшейдерским работам в горной промышленности на нефтегазовую промышленность недопустимо, поскольку практика показывает существующие отличия в технологии производства работ.

Для исключения терминологической неопределенности необходимо в нормативных правовых актах закрепить разъяснение термина «опорная маркшейдерская сеть» как сети, создаваемой в горных выработках.

▼ Список литературы

1. Федеральный закон от 04.05.2011 г. № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».
2. Положение о лицензировании производства маркшейдерских работ (утверждено Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1467).

Техническая литература в области производства маркшейдерских работ

Обзор четырех учебников для вузов 1981-1989 годов издания и одной монографии 2018 года издания.

1. Оглоблин Д.Н., Герасименко Г.И., Акимов А.Г. Маркшейдерское дело: учебник для вузов. – М.: Недра. – 1981. – 704 с.:

– в «Разделе I. Маркшейдерские работы при подземных разработках» приведена классификация сетей, заложенных в горных выработках – опорные сети, съемочные сети 1 и 2 разряда и сети повышенной точности. Подземная маркшейдерская опорная сеть создается по специальному проекту. В качестве исходных пунктов для ориентирно-соединительной съемки используются подходные пункты на земной поверхности, принадлежащие к аналитическим сетям или полигонометрии не ниже 1 разряда;

– в «Разделе II. Маркшейдерские работы при открытой разработке месторождений» указано, что развитие опорной и съемочной сетей является одним из основных видов маркшейдерских работ на карьерах. Маркшейдерская опорная сеть на карьере состоит из пунктов ГГС, создаваемых подразделениями ГУГК и сетей местного значения, сгущаемых маркшейдерской службой. Типичная маркшейдерская опорная сеть состоит из пунктов, расположенных по бортам карьера. Исходными пунктами для маркшейдерской опорной сети являются пункты аналитических сетей 1 и 2 разрядов или полигонометрии 1 и 2 разряда. При отсутствии ГГС разрешается строить маркшейдерскую опорную сеть в виде самостоятельной сети 1 и 2 разряда. Расположение и число пунктов опорной маркшейдерской сети определяется исходя из условий карьера. На основе пунктов опорной маркшейдерской сети карьера определяются пункты съемочного обоснования, с которых непосредственно выполняется съемка. Для выполнения маркшейдерских работ на дражном полигоне создается опорное геодезическое плано-высотное обоснование в виде пунктов аналитической сети или полигонометрии, от которого создается съемочное обоснование. От пунктов съемочного обоснования выносятся в натуру проектные решения горных работ;

– в «§ 99. Понятие о маркшейдерских работах при подводной добыче полезных ископаемых со дна морей и океанов» сообщается, что вопросы маркшейдерского обеспечения горных работ разработаны недостаточно полно. В целом параграф довольно поверхностно описывает маркшейдерские работы и методы определения планового и высотного положения подводных объектов, при этом качестве инструмента определения глубины рассматривается гидроакустическая аппаратура как средство производства маркшейдерских работ;

– в «Разделе V. Маркшейдерские работы при строительстве шахт и подземных сооружений» указано, что маркшейдерские опорные сети состоят из пунктов ГГС триангуляции, полигонометрии и трилатерации 1, 2, 3 и 4 классов и геодезических сетей местного значения, создаваемых в виде аналитических сетей 1 и 2 разрядов и полигонометрических сетей 1 и 2 разрядов. Для разбивки (перенесения в натуру проектных решений) используются пункты, на которые получены официальные выписки значений координат. Перенос в натуру оси ствола шахты выполняется от пунктов геодезической основы, используемых при ориентировании подземных маркшейдерских съемок или с осевых точек существующего ствола шахты. При строительстве горных предприятий геодезическая основа для разбивочных работ создается в виде строительной сети. Раздел содержит описание геодезических работ в строительстве на поверхности промышленной площадки;

– в «Разделе VI. Сдвигание горных пород и земной поверхности под влиянием горных разработок» указано, что наблюдения за сдвиганиями земной поверхности производятся на наблюдательных станциях, представляющих собой сеть реперов, заложенных на земной поверхности, в фундаментах зданий и сооружений, в горных выработках. Реперы привязываются к пунктам существующей геодезической сети на земной поверхности.

2. Синянян Р.Р. Маркшейдерское дело. Учебник для вузов. – М.: Недра. – 1982. – 303 с.:

– в «Введении» указано, что общими функциями маркшейдерских отделов является создание на поверхности в пределах горного отвода плано-высотной опорной геодезической и съемочной сетей, приемка геодезических работ.

– на маркшейдерских чертежах при подземной разработке месторождений наносятся реперы и пункты маркшейдерской опорной и съемочной сети в горных выработках;

– в главе 2 «Маркшейдерские работы на земной поверхности в пределах территории разведываемого участка» указано, что геодезические работы и топографические съемки, выполняемые для нужд горной промышленности, относятся к маркшейдерским работам. Маркшейдерские опорные сети состоят из пунктов ГГС и геодезической сети местного значения. Согласно «Технической инструкции по производству маркшейдерских работ», 1971, съемки разрешается выполнять только на основе пунктов съемочной сети. Съемочные сети развиваются на основе пунктов маркшейдерской опорной сети и служат непосредственной основой для производства съемки контуров и рельефа местности, перенесения проекта разведочных выработок в натуру и других работ. При поисково-разведочных работах перенос в натуру проектных решений выполняется относительно ближайших пунктов опорной геодезической сети, создаваемой на разведываемом участке. Перенос в натуру проектных положений устьев штолен и шахтных стволов осуществляется от пунктов опорной геодезической сети;

– в главе 4 «Подсчет и учет запасов, добычи, вскрыши и потерь полезного ископаемого» указано, что съемка поверхности производится от ближайших маркшейдерских пунктов и пунктов съемочной сети;

– в главе 5 «Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений» указано, что съемка ведется от «общего к частному», для чего в горных выработках сеть плановых и высотных опорных пунктов, на их основе развиваются съемочные сети, от которых производится съемка подробностей. При ориентировании подземных горизонтов исходными являются пункты опорной маркшейдерской сети на земной поверхности вблизи устья выработки. Подземные маркшейдерские плановые сети подразделяются на опорные полигонометрические сети и съемочные сети;

– в главе 6 «Маркшейдерские работы при эксплуатации месторождений открытым способом» указано, что создаются сети опорных пунктов и съемочного обоснования. В пределах территории деятельности специализированными организациями создается главная опорная маркшейдерская сеть, состоящая из пунктов государственной плановой и высотной геодезической сети, и геодезических сетей местного значения. В процессе строительства и эксплуатации месторождения опорная маркшейдерская сеть по мере необходимости сгущается маркшейдерской службой. На основе пунктов съемочной сети производится съемка подробностей рельефа. Средняя погрешность определения планового и высотного положения пунктов съемочных сетей по отношению к пунктам маркшейдерской опорной сети для съемки карьеров, не должна превышать $\pm 0,2$ м и $\pm 0,1$ м, соответственно;

– в главе 7 «Маркшейдерские работы при строительстве шахт» указано, что от пунктов разбивочной сети на поверхности осуществляют разбивку главных осей зданий и сооружений, допустимое отклонение фактического положения осей и различных геометрических элементов от проекта устанавливается строительными нормами и правилами. Для производства разбивочных работ при строительстве зданий и сооружений на поверхности шахты существующей сети опорных геодезических пунктов недостаточно, в пределах площадки создается разбивочная сеть пунктов. Описаны геодезические работы в строительстве по разбивке зданий и сооружений на земной поверхности;

– в главе 8 «Сдвигание горных пород под влиянием подземных разработок и охрана сооружения от его вредного влияния» указано, что перед началом наблюдений производят привязку опорных

реперов к ближайшим пунктам плановой и высотной геодезической сети. Опорные пункты закладывают вне предполагаемой зоны сдвига.

3. Борщ-Компониц В.И. Геодезия. Маркшейдерское дело. Учебник для вузов. – М.: Недра. – 1989. – 511 с.:

– в главе 14 «Геодезическое обеспечение ГРП» указано, что топографо-геодезическое обеспечение ГРП включает перенесение в натуру проектного положения объектов геологических наблюдений, определение плановых координат и высот устьев скважин, горных выработок, топографическую съемку и составление карт. В качестве геодезической основы ГРП используются ГГС, геодезические сети сгущения, съемочное обоснование;

– в главе 21 «Маркшейдерские работы при строительстве шахт» указано, что разбивочные работы выполняются с пунктов маркшейдерской опорной сети, разбивочных сетей и пунктов осевых линий шахтных стволов;

– в главе 22 «Маркшейдерские работы при открытом способе разработке месторождений» указано, что создаются маркшейдерские опорные сети, плотность сети в застроенной части – не менее четырех пунктов на 1 км², а незастроенной – не менее одного пункта на 1 км², что соответствует положениям п.31 «Инструкции по производству маркшейдерских работ». На базе опорных сетей создаются съемочные сети. Основными задачами маркшейдерских работ при строительстве карьеров являются геодезические работы в строительстве технических зданий и сооружений, транспортных трасс и коммуникаций, а также проведение открытых и подземных капитальных горных выработок;

– в главе 24 «Маркшейдерские работы при разработке месторождений полезных ископаемых со дна морей и океанов» указано, что при разработке месторождений на шельфе выполняются геодезические работы, для выполнения которых применяются нетрадиционные приборы – гидроакустические средства, навигационно-геодезические системы. При разработке подводных месторождений маркшейдерская служба выполняет гидрографические работы, по созданию топографических карт шельфа, перенесения в натуру горных выработок, контроль монтажа гидротехнических сооружений. В тексте гидрографические работы называются геодезическими работами, относящимися к морской геодезии. Маркшейдерские работы при освоении морских месторождений подразделяются на специальные (картографирование рельефа дна, развитие планово-высотной основы, установка уровенных постов) и текущие (контроль ГРП, маркшейдерские исполнительные съемки, ведение горной графической документации, позиционирование плавсредств, выполняющих маркшейдерскую съемку, определение объемов извлеченной горной массы).

4. Трофимов А.А. Основы маркшейдерского дела и геометризации недр: Учебное пособие для вузов. – М.: Недра. – 1985. – 336 с.:

– в главе II «Опорные сети маркшейдерских работ и горная графическая документация» указано, что топографо-маркшейдерские работы на поверхности немыслимы без геодезической опорной сети;

– в главе IX «Маркшейдерские работы на карьерах» указано, что опорная сеть открытых разработок состоит из пунктов триангуляции и полигонометрии, которые располагаются на площади самого карьера и за его пределами.

5. Кашников Ю.А., Беляев К.В., Богданец Е.С., Согорин А.А. Маркшейдерское обеспечение разработки месторождений нефти и газа. – М.: Недра. – 2018. – 454 с.:

– в тексте монографии применяется принцип от общего к частному: маркшейдерское обеспечение, как совокупность различных видов маркшейдерско-геодезических работ на разных стадиях разработки месторождений нефти и газа;

– в разделе 2 «Маркшейдерско-геодезические сети и системы координат» указано, что опорная маркшейдерская сеть является разновидностью геодезической сети специального назначения. Опорная маркшейдерская опорная сеть создается на карьерах в дополнение к государственной геодезической сети. В монографии констатируется факт отсутствия требований к плотности пунктов опорной маркшейдерской сети для месторождений нефти и газа, а плотность не менее 1 пункта на 1 км² в соответствии с «Инструкцией по производству маркшейдерских работ» является завышенной. Рекомендуются создавать опорную маркшейдерскую сеть в зонах с неудовлетворительной плотностью пунктов ГГС;

– в разделе 3 «Маркшейдерская горно-графическая документация» указано, что комплект необходимой горно-графической документации нефтедобывающего предприятия включает в т.ч. маркшейдерско-геодезические планы разрабатываемых месторождений;

– раздел 4 «Маркшейдерское обеспечение обустройства месторождений» включает главу «4.1. Маркшейдерско-геодезические работы при изысканиях и строительстве инженерных сооружений» и главу «4.2. Маркшейдерско-геодезическое обеспечение на этапе завершения строительства, приемки объектов, законченных строительством, реконструкцией, капитального и текущего ремонта», в которых описаны инженерно-геодезические работы при инженерных изысканиях и геодезические работы в строительстве. В следующих главах описаны способы перенесения в натуру устьев скважин с помощью спутниковых определений и от пунктов опорной геодезической сети, создаваемой при выполнении инженерных изысканий. Планово-высотная привязка устья первой скважины выполняется от пунктов опорной геодезической сети, создаваемой при выполнении инженерных изысканий. Для планово-высотной привязки устьев скважин в кусте и направления движения станка до начала бурения закладывается не менее двух пунктов опорной маркшейдерской сети, от которых определяют координаты и высоты скважин в кусте;

– в разделе 5 «Маркшейдерское обеспечение разработки шельфовых месторождений нефти и газа» описана технология гидрографических работ по съемке континентального шельфа для создания батиметрических карт. Геодезический мониторинг морских нефтегазовых объектов включает геодезические и гидрографические работы. Маркшейдерские службы выполняют маркшейдерско-геодезический мониторинг сдвижений земной поверхности;

– в разделе 6 «Мониторинг деформационных процессов земной поверхности, зданий и сооружений при разработке месторождений нефти и газа» описаны геодезические методы наблюдений за деформациями зданий и сооружений.