

Маркшейдерское обеспечение этапов подготовки земной поверхности для строительства кустовой площадки

С.М. Ахмедов

ООО «СтройТрансСервис»

Аннотация: В статье рассматривается последовательность и технология проведения маркшейдерского обеспечения перед началом земляных работ на кустовой площадке для нефтегазового промысла. Маркшейдерские работы играют ключевую роль, обеспечивая необходимую точность и надежность выполнения обустройства нефтегазовых месторождений. Эти работы включают в себя проведение полевых измерений, детальный анализ рельефа местности, подсчет объема вовлеченных грунтовых масс при возведении земляных сооружений, а также контроль геометрических параметров зданий, сооружений и карьеров песка. Важным этапом маркшейдерского обеспечения является создание подробной топографической карты территории. На основании этой карты можно точно планировать расположение всех будущих сооружений, обеспечивая оптимальное использование пространства и соблюдение всех нормативных требований. Использование современных технологий, таких, как геодезические GPS-системы и средства ВМ – технологии, позволяет значительно повысить точность и оперативность выполнения этих работ. Особое внимание уделяется соблюдению норм промышленной безопасности, что позволяет минимизировать затраты и риски при обустройстве предприятий нефтегазовой отрасли. Таким образом, маркшейдерское обеспечение является неотъемлемой частью подготовки и реализации проектов в нефтегазовой области, способствуя эффективному и безопасному выполнению всех необходимых работ.

Ключевые слова: маркшейдерское дело, инженерная (прикладная) геодезия, земляные работы, обустройство нефтяных и газовых месторождений, кустовая площадка, исполнительная съемка.

Введение

Нефтегазовая отрасль – это часть горнодобывающей промышленности, которая занимается поиском, добычей и транспортировкой углеводородного сырья для начальной переработки [1].

Термин «маркшейдерское дело» или «маркшейдерия» включает в себя специальные знания и технологии, которые помогают решать различные задачи в горнодобывающей деятельности [2]. Маркшейдерское сопровождение в добыче нефти и газа участвует на всех этапах разработки месторождения: от разведки и проектирования, далее строительства (реконструкция) [3], эксплуатации и ликвидации (консервации).

Актуальность темы связана с развитием нефтегазовой отрасли и необходимостью обеспечения безопасности и эффективности добычи и переработки углеводородного сырья. Маркшейдерские работы играют ключевую роль в этом процессе, так как они позволяют контролировать состояние месторождений, проводить инженерные изыскания и обеспечивать соблюдение законодательства в области недропользования. Необходимость проведения комплекса маркшейдерских работ при использовании недр зафиксирована в Законе Российской Федерации «О недрах» [1], а также в Постановлении Правительства РФ от 16.09.2020 №1467 «О лицензировании производства маркшейдерских работ».

Технические требования для осуществления маркшейдерского обеспечения месторождений нефти и газа установлены в ПНСТ 657-2022 «Маркшейдерское обеспечения поиска, разведки, обустройства и разработки месторождений углеводородного сырья» от 1.07.2022 г.

Цель работы – показать этапы производства маркшейдерского обеспечения подготовки земной поверхности для строительства кустовой площадки закрепленными нормативно-техническими документациями.

Маркшейдерское дело изучает две группы вопросов, связанных между собой и соответствующих видам работ, проводимых на горном предприятии: 1) маркшейдерско-геодезические (маркшейдерские) и 2) геолого-маркшейдерские (горно-геометрические). Первый вид работ следует рассматривать как применение геодезии в горном деле [4], и ему в основном посвящена статья.

Объектом работы маркшейдерского обеспечения этапов подготовки земной поверхности для строительства кустовой площадки был выбран объект в Восточном куполе Северо–Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения (НГКМ) на территории Ямало-Ненецкого автономного округа.

Процесс строительства кустовой площадки: этапы и особенности

Процесс строительства кустовой площадки инициируется отделом перспективного планирования дирекции капитального строительства. На первом этапе осуществляется отвод земли для строительства, при этом отдел перспективного планирования формирует задание для землеустроителя маркшейдерского отдела на выделение земельного участка согласно инвестиционному проекту «Обустройство залежей Восточного купола Северо-Уренгойского НГКМ».

Землеустроитель маркшейдерской службы на основании полученного распоряжения составляет необходимые документы и приступает к производству получения постановления «О предварительном согласовании предоставления земельных участков для недропользователя» от администрации муниципального образования. Совместно с отделом перспективного развития разрабатывает техническое задание на кадастровые работы.

На основании полученного распоряжения и технических данных кадастровый инженер, действующий по договору подряда, проводит съемочные работы с выездом на местность, разрабатывает межевой план и производит регистрацию в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН) [5]. Результаты по проделанной работе передает службе заказчика согласно техническому заданию. Недропользователь на основании образованного земельного участка согласно выписке, из ЕГРН заключает договор об аренде.

На втором этапе производственно-технический отдел (ПТО) совместно с маркшейдером маркшейдерской службы формирует задание на проведения инженерно-геодезических изысканий.

На основании полученного распоряжения и технических данных изыскательская партия, действующая согласно договору подряда,

согласовывает программу проведения инженерно-геодезических изысканий с маркшейдером маркшейдерской службы, проводит топографическую съемку местности, составляет топографические план и технический отчет. Результаты проведенной работы передает службе заказчика для внутренней экспертизы.

После получения отчета по результатам инженерно-геодезических изысканий маркшейдер проводит операционный контроль на точность, истинность соответствие комплекса работ согласно пунктам 7.1.3, 7.2, 7.2.7 ПНСТ 657-2022, СП 438.1325800.2019, СП 47.13330.2016, СП 317.1325800.2017 и на основании Акта приема/передачи принимает пункты геодезической разбивочной основы (ГРО) от изыскательской партии.

На третьем этапе маркшейдер на основании пункта 7.2.7 ПНСТ 657-2022 предоставляет отчеты по результатам инженерно-геодезических изысканий отделу ПТО для составление технического задания на разработку проекта «Обустройства кустовой площадки».

На основании полученного распоряжения и отчетов комплексных инженерных изысканий, проектный научно-исследовательский институт газа и нефти, действующий согласно договору подряда, разрабатывает проектную, рабочую документацию капитального строительства с учетом требований ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

Результаты выполненных работ согласно перечню, приведенному в техническом задании, передаются на внутреннюю экспертизу и защищаются перед техническим советом службы заказчика. После положительного заключения государственной экспертизы проектный научно-исследовательский институт газа и нефти согласно техническому заданию передает разработанную проектную, рабочую документацию в службу заказчика.

На четвертом этапе маркшейдер на основании пункта 7.1 ПНСТ 657-2022 с отделом ПТО составляет задание на «Поиск, разведку, проектирования карьеров общераспространённых полезных ископаемых (ОПИ)» [6] на территории горного отвода лицензионного участка углеводородного сырья, для собственных нужд.

На основании полученного распоряжения и технических исходных данных, проектно-изыскательское бюро, действующее на основании договора подряда, проводит изыскания грунтовых строительных материалов, получает заключение государственной экспертизы запасов, осуществляет разработку проектно-сметной документации, проекта рекультивации земель, землеустроительных, лесоустроительных и кадастровых работ для обеспечения правоустанавливающими документами на земляные (лесные) участки[7]. В составе проектной документации разрабатывает:

- Проект горных работ;
- Проект производства маркшейдерских работ;
- Паспорт карьера.

Перед проведением инженерно-геодезических изысканий в составе изысканий грунтовых строительных материалов, проектно-изыскательское бюро согласовывает программу производства с маркшейдером службы заказчика.

Результаты выполненных работ проектно-изыскательское бюро, передает службе заказчика для проведения внутренней экспертизы.

Маркшейдер службы недропользователя на основании пунктов 7.1.3, 7.2, 7.2.7 ПНСТ 657-2022, принимает участие во внутренней экспертизе поиска, разведки и проектирование карьеров ОПИ, проводит операционный контроль:

- инженерно-геодезических изысканий на точность, истинность соответствие комплекса работ СП 438.1325800.2019, СП 11-109-

98, СП 317.1325800.2017 и на основании Акта приема/передачи принимает пункты ГРО от проектно-изыскательского бюро,

– проекта горных работ на соответствия приказу Ростехнадзора от 15.12.2020 № 537

– проекта производства маркшейдерских работ на соответствия приказу Ростехнадзора от 19.05.2023 № 186.

После положительного заключения государственной экспертизы согласно техническому заданию, проектно-изыскательское бюро передает разработанную проектную, рабочую документацию в службу заказчика.

На пятом этапе маркшейдер получает рабочую документацию (РД) марки ИП (инженерная подготовка) с резолюцией «в производства работ».

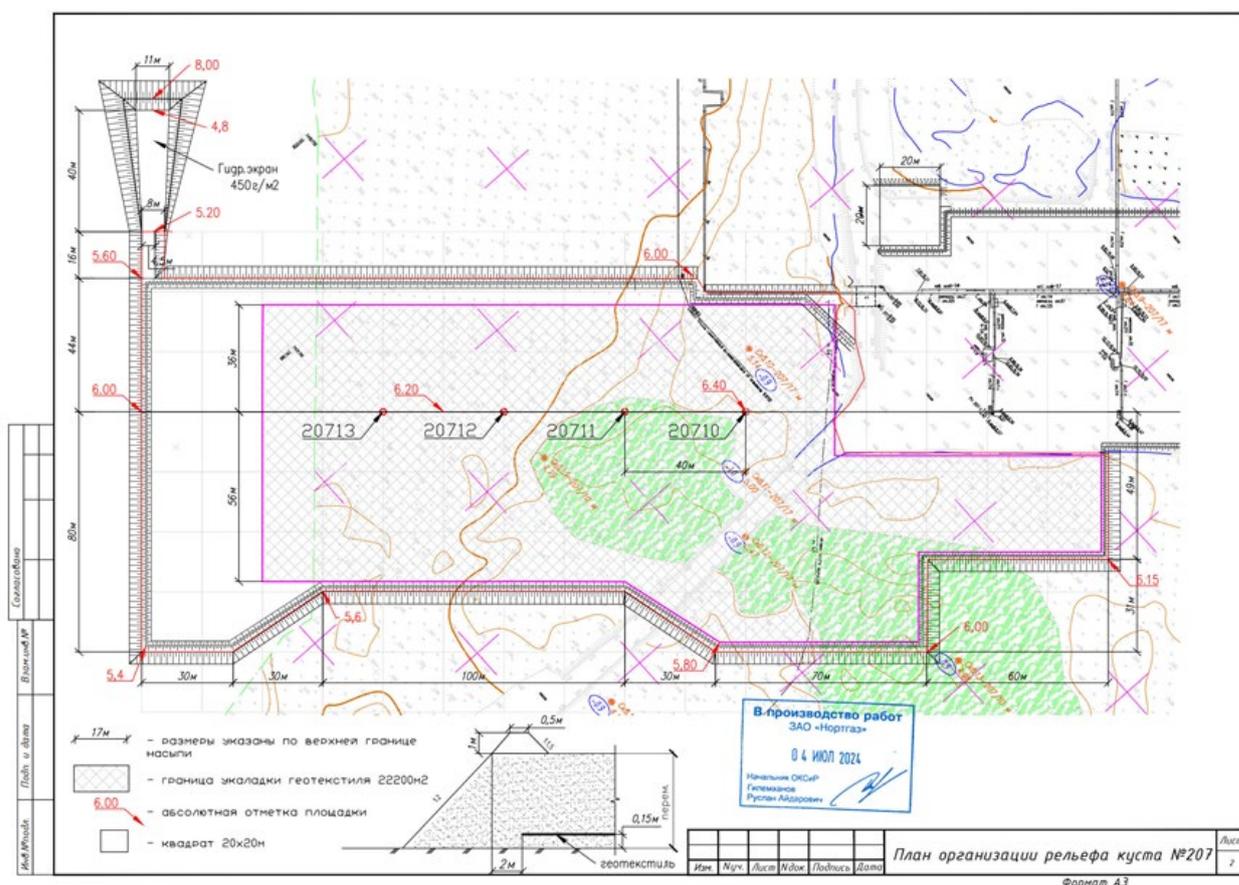


Рис.1. - План организации рельефа кустовой площадки 207

Согласно пункту 7.3, ПНСТ 657-2022 разрабатывает разбивочный геодезический чертеж [8-9] посредством ВІМ – технологии (Рис.2) на основании плана организации рельефа (рис. 1) из рабочей документации.



Рис. 2. - Разбивочный чертеж земляных работ кустовой площадки 207

Разработка разбивочного чертежа имеет ряд причин, основные цели разбивочного чертежа включают:

- 1) Обеспечение точности строительства:

В строительстве идеальные проекты без ошибок являются редкостью, разбивочный чертеж помогает гарантировать, что все пространственно - геометрические параметры будут соблюдены в соответствии с требованиями

рабочей документации, что снижает риск ошибок при выполнении работ, а также позволяет лучше понимать детали возводимого объекта.

2) Контроль за выполнением работ:

Разбивочный чертеж будет применяться для разбивочных работ и контроля правильности геометрических параметров в процессе возведения кустовой площадки.

Так как объект строительства находится в зоне многолетнемёрзлых горных пород и многолетней криолитозоне [10], маркшейдер изучает технологию нулевого цикла строительства кустовой площадки согласно принятой рабочей документации возводимого объекта, для контроля подрядной организации по его выполнению.

Геодезическая разбивочная основа

Маркшейдер выделяет минимум два ближайших геодезических пункта, а именно - пункты ГРО, переданные изыскательским партиям для возведения объекта строительства

Согласно ГОСТ Р 51872-2019, Приложение А пункта 2,3 составляет акт освидетельствования геодезической основы объекта капитального строительства приложенной к нему исполнительной схемы геодезической разбивочной основы на строительной площадке и предъявляется представителю строительного контроля дирекции капитального строительства.

Разбивочные работы

Согласно пункту 3 РД 110-017-87, маркшейдер на возводимом объекте совместно с усилиями подрядной строительной организацией проводит:

- Разбивку границ землеотвода.
- Разбивку контуров отсыпки кустовой площадки.

С актами и составленными схемами границу землеотвода и контура отсыпки кустовой площадки передают подрядной строительной организации.

Также проводят исполнительную съемку рельефа в пределах землеотвода возводимого объекта для сравнения высотных отметок с картограммой земляных масс рабочей документации.

Выделение забоя на карьере песка

Маркшейдер на основании решения дирекции капитального строительства выделяет забой на карьере песка, удовлетворяющий требуемым объемам земляных масс для возведения кустовой площадки.

Разрабатывает схему с актом, для передачи участка забоя под отработку подрядной строительной организации.

- Закрепляет границы забоя в натуру;
- Ознакамливает строителей подрядной организации с участком забоя и передает им Акт, приложив схему забоя.

Маркшейдер проводит контрольные измерения расстояния от участка забоя до возводимого объекта, разработанную схему передает куратору дирекции капитального строительства.

Согласно пункту 5.5 ПНСТ 657-2022, РД 110-017-87, ведет операционный контроль за реализацией геометрических параметров возводимого объекта и их соответствием рабочей документации, и за производством горных работ в карьере песка, согласно проектной документации.

Вывод

Маркшейдерское обеспечение этапов подготовки земной поверхности для строительства кустовой площадки в нефтегазовых месторождениях является критически важным элементом для соблюдения точности, безопасности и нормативных требований на всех этапах строительства. На примере Восточного купола Северо-Уренгойского НГКМ продемонстрировано, что последовательное выполнение этапов работ – от землеустройства и инженерно-геодезических изысканий до геодезической разбивки и операционного контроля – обеспечивает:

- Сокращение рисков геометрических отклонений в применении разбивочных чертежей.
- Соблюдение нормативов, гарантирующее соответствие проектной документации требованиям промышленной безопасности.
- Операционный контроль на каждом этапе (приемка пунктов ГРО, экспертиза проектов горных работ), который минимизирует нарушения.

Литература

1. Никифоров С.Э. К вопросу маркшейдерского обеспечения разработки месторождений углеводородного сырья // Гео-Сибирь. 2008. Т.1. №1. С. 189 - 196.
2. Яковлев Д.В. Геомеханика и маркшейдерия как система знаний о геологической среде. СПб: ВНИМИ, 1999. С. 496.
3. Герович Э.Г. Маркшейдерское обеспечение разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений. Пермь, ПГТУ, 1994. С. 209.
4. Мазницкий А.С., Сова В.Г. Маркшейдерско-геодезические работы на месторождения нефти и газа. М.: Недра, 1979. С. 325.
5. Махотлова М.Ш., Деунежева З.М., Кабардокова А.В., Кумыкова Ш.Х., Матиева Л.Б., Кадастровые работы в отношении объектов недвижимости // Аграрное и земельное право. 2020. №8(188). С. 51.
6. Коркишко А.Н. Особенности разработки и экспертизы проектно-сметной документации на сухоройные карьеры песка в районах вечной мерзлоты для обустройства нефтяных и газовых месторождений // Инженерный вестник Дона. 2015. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3351.

7. Тихоненко Е.Н. Организация проектирования карьеров // Инженерный вестник Дона. 2018. №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2018/4828.
8. Михаленко Е.Б., Беляев Н.Д., Вилькевич В.В., Духовской Ф.Н., Загрядская Н.Н., Смирнов А.А. Инженерная геодезия. Геодезические разбивочные работы / Учеб. пособие, СПб: Политехнический университет, 2007. С. 67.
9. Zhang Li., Schweitzer J., Schwieger V. Quality assessment of geodetic works in construction // Вестник Сибирской геодезической академии. 2011. №3 (16). pp. 25-44.
10. Koronatova N. G., Milyaeva E. V. Plant community succession in post-mined quarries in the northern-taiga zone of West Siberia // Springer International Publishing AG, October 2011, Volume 4, Issue 5, pp. 513-518.

References

1. Nikiforov S.E`. Geo-Sibir`.2008.Volume 1. № 1. p. 196.
 2. Yakovlev D.V. Geomexanika i markshejderiya kak sistema znaniy o geologicheskoy srede [Geomechanics and surveying as a system of knowledge about the geological environment]. SPb. VNIMI. 1999. p. 496.
 3. Gerovich E`.G. Markshejderskoe obespechenie razrabotki i e`kspluatatsii neftyany`x i gazovy`x mestorozhdenij [Surveying support for the development and operation of oil and gas fields]. Perm`. PGTU. 1994. p. 209.
 4. Mazniczkij A.S., Sova V.G. Markshejdersko-geodezicheskie raboty` na mestorozhdeniya nefti i gaza [Surveying and geodetic work on oil and gas fields]. Nedra. 1979. p. 325.
 5. Maxotlova M.Sh., Deunezheva Z.M., Kabardokova A.V., Kумы`kova Sh.X., Matieva L.B. Agrarnoe i zemel`noe pravo. 2020. №8 (188). p. 51
 6. Korkishko A.N. Inženernyj vestnik Dona. 2015. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3351.
-



7. Tixonenko E.N. Inzhenernyj vestnik Dona. 2018. №2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/N2y2018/4828.

8. Mixalenko E.B., Belyaev N.D., Vil'kevich V.V., Duxovskoj F.N., Zagryadskaya N.N., Smirnov A.A. Inzhenernaya geodeziya. Geodezicheskie razbivochny`e raboty`, Ucheb. Posobie [Engineering geodesy. Geodetic alignment works / Study guide]. SPb. Politexnicheskij universitet. 2007. p. 67.

9. Zhang Li., Schweitzer J., Schwieger V. Vestnik Sibirskoj geodezicheskoy akademii. 2011. №3 (16). pp. 25-44.

10. N. G. Koronatova, E. V. Milyaeva, Springer International Publishing AG. October 2011. Volume 4. Issue 5. pp. 513-518

Дата поступления: 9.01.2025

Дата публикации: 25.02.2025