

«МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО В МЕТРОСТРОЕНИИ» – ПЕРСПЕКТИВНАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ



*А. А. КОЛОГРИВКО,
доцент, канд. техн. наук
(Белорусский национальный
технический университет)*

Объектами профессиональной деятельности выпускников по специальности «Маркшейдерское дело» являются горно-строительные, горнодобывающие предприятия, геологоразведочные организации, организации, эксплуатирующие сооружения различного назначения и другие объекты, связанные с добычей и переработкой полезных ископаемых и использованием подземного пространства, т. е. сама квалификация выпускника дает широкое поле для профессиональной деятельности. Поэтому большой процент молодых инженеров и техников работают на объектах транспортного строительства, в частности в метрострое. Именно здесь молодые специалисты-маркшейдеры, работавшие ранее на горнодобывающих предприятиях, вплотную сталкиваются со спецификой и особенностями маркшейдерских работ при строительстве метрополитенов, отличающихся от общегородских и работ на горнодобывающих предприятиях условиями измерений и применяемыми методами.

Отличие условий измерений состоит в том, что маркшейдерские измерения проводятся на земной поверхности и под землей. При этом методы установления геометрической связи между геодезическо-маркшейдерскими основами, построенными на земной поверхности и в пространстве тоннеля, неаналогичны соответствующим методам, рассматриваемым в курсе инженерной геодезии. При строительстве метрополитена используются два вида маркшейдерских работ: вынесение проекта в натуру и съемка сооружений. Оба вида работ осуществляются от пунктов геодезической основы, создаваемой на земной поверхности и в строящемся тоннеле метрополитена в одной и той же системе координат. К рассматриваемым особенностям следует отнести и то обстоятельство, что пункты подземной основы и разбивочные точки, закладываемые во временном и

постоянном креплении тоннеля, подвержены различным смещениям – деформациям, что вызывает необходимость повторных измерений для контроля и уточнения положения основы.

Так как по заданным проектным направлениям разрабатываются и возводятся те или иные элементы сечения тоннеля или тоннель сооружается сразу на полный профиль, то измерения, связанные с разбивками, должны надежно контролироваться: измерения в тоннеле осуществляются непрерывно, круглосуточно, одновременно с ходом строительных работ. Кроме того, при строительстве тоннелей метрополитена ведут особые маркшейдерские наблюдения за оседанием городских зданий и сооружений, необходимые для оценки геомеханического состояния массива горных пород с целью принятия мер по обеспечению сохранности строений и безопасности населения, проживающего в жилых домах. При сооружении тоннелей под водой в ряде случаев периодически определяют отметки дна водоема по трассе тоннеля и ведут наблюдения за колебаниями уровня воды.

При проходке тоннельными щитами для маркшейдерских измерений применяют специальные приборы и способы по определению положения щита относительно проектной оси. Перед передвижкой щита маркшейдер наблюдает за его движением и дает указания по включению или выключению гидроцилиндров, а при сборке тубинговых колец – осуществляет контроль за тем, чтобы эллиптичность кольца и отклонения его в плане и в профиле не превышали установленных допусков.

Характерная особенность маркшейдерских работ при строительстве тоннеля – прокладка висячих подземных полигонометрических и нивелирных ходов от стволов шахт, боковых штолен, котлованов, порталов или от других выработок, соединяющих тоннель с земной поверхностью. Данные работы требуют особого внимания, точности и надежности маркшейдерских измерений.

Сбойка тоннеля является решающим моментом в работе не только строителей, для которых она означает окончание горнопроходческих ра-

но и для маркшейдеров, которые только при операции определяют фактическую величину поперечной ошибки при сбойке тоннелей и, следовательно, точность созданного ранее геодезико-маркшейдерского обоснования на земной поверхности и в тоннеле. Роль маркшейдера растает в тех случаях, когда сбойка осуществляется готовыми тоннелями, сооружаемыми полный профиль. Чем длиннее сооружаемый тоннель и чем сложнее топографические условия местности, тем труднее создать в городских условиях плано-высотное обоснование, обеспечивающее требуемую точность сбоек при сооружении тоннелей. Сбойка предъявляет высокие требования к ориентировке подземных выработок: расхождения осей встречных тоннелей, превышающие 100 мм, являются недопустимыми, так как при этом проектный габаритный запас оказывается недостаточным.

Маркшейдерские работы при укладке пути, установке оборудования, выполнении облицовочных работах на станциях метрополитенов также имеют отличительные особенности по сравнению с обычными геодезическими или маркшейдерскими приемами. Участвуя во всех стадиях строительства, маркшейдер контролирует объемы выполнения основных строительных работ (грунт, бетон, железобетон, тубинговые кольца и т. д.). Свообразны маркшейдерские приемы съемки внутренних очертаний подземных сооружений, по данным которой составляют исполнительные чертежи для предъявления их при сдаче сооружения в эксплуатацию (исполнительные чертежи, составленные маркшейдерами, являются исходными документами для заключения о готовности и пригодности сооружения к эксплуатации).

Перечисленные особенности работ, возлагаемых на маркшейдера при строительстве тоннелей метрополитенов, отражают их ответственность на протяжении всего периода строительства – от изысканий до сдачи в эксплуатацию. И после сдачи очереди метрополитена в эксплуатацию специальные бригады маркшейдеров наблюдают за состоянием тоннелей, станций, контролируют деформации, обслуживают рихтовку и переукладку путей и т. д. Кроме того, процессы строительства отдельных метрополитенов имеют ряд отличий в технологии и технике: в Москве – это сооружение станций как наземных, так и подземных, сложные горно-геологические и гор-

нотехнические условия, в Санкт-Петербурге – сильнообводненные грунты, в Минске – наличие песков, в Донецке – наличие под строящимся метрополитеном действующих угольных шахт, в Алматы и Ташкенте – требования сейсмоустойчивости сооружений.

В странах СНГ из 15 высших и 8 средних учебных заведений, осуществляющих подготовку горных инженеров-маркшейдеров и техников-маркшейдеров по учебным планам и программам применительно к условиям работы на шахтах, рудниках и карьерах*, лишь два выпускали маркшейдеров для работы в метростроении – Московский и Киевский техникумы транспортного строительства. Но в 1990 г. в Киевском техникуме специальность «Маркшейдерское дело» закрыли, а приказом Госстроя России № 93 от 09.04.99 г. Московский техникум присоединили к Московскому колледжу градостроительства и предпринимательства, и с 2000 г. набор абитуриентов на специальность «Маркшейдерское дело» был прекращен. Поэтому в настоящее время лишь Московский и Киевский метрострой наиболее полно обеспечены маркшейдерами, специализирующимися в строительстве тоннелей и метрополитенов. Часть выпускников вышеуказанных техникумов работает также в других метростроях.

В последнее время в учебные планы специальности «Маркшейдерское дело» включена специальная дисциплина – «Маркшейдерско-геодезические работы при строительстве метрополитенов и тоннелей» в объеме 52 ч. Совершенно очевидно, что столь малое количество часов не позволяет в полной мере изучить специфику работы и, что немаловажно, условия и принципы строительства метро. Однако геодезисты в отличие от маркшейдеров в значительно меньшей степени знакомы с вопросами подземного строительства, проведения и крепления горных выработок, с гео-механикой, геологией, горным давлением, горными машинами и механизмами. С учетом особенностей и специфики ведения маркшейдерских работ требуется специальная подготовка кадров. В связи с этим целесообразность создания специализации «Маркшейдерское дело в метростроении» если не в средних, то в высших учебных заведениях не вызывает сомнения. Это позволит решить задачу планомерного обеспечения метростроения высококвалифицированными специалистами, способными решать весь

* Отдельно можно выделить учебный курс для подготовки маркшейдеров-нефтяников, разработанный в Новочеркасском политехническом институте (в настоящее время – Новочеркасский государственный технический университет).

круг маркшейдерских задач при строительстве метро.

Создание новой специализации требует предварительного решения ряда учебно-методических вопросов: определение числа и объема специализирующих дисциплин, разработка учебных планов и рабочих программ. Для более детального изучения профиля горного инженера-маркшейдера или техника-маркшейдера для работы в метростроении и других организациях, занимающихся транспортным строительством, необходимо установить тесную связь с маркшейдерами-производственниками. Совершенно ясно, что подготовка маркшейдеров для метростроения должна проводиться с учетом возможного расширения круга решаемых маркшейдерских задач, т. е. с перспективой на будущее. К таким задачам прежде всего можно отнести: геодезическо-маркшейдерские работы при строительстве наземных линий метрополитенов; маркшейдерские работы при проектировании и строительстве глубоких вводов; геомеханические особенности строительства метро; реконструкция и техническое обслуживание действующих линий метрополитена.

Маркшейдер должен иметь подготовку по широкому профилю и лишь на базе этой подготовки специализироваться для работы в метростроении. Для этого необходимо ввести на старших курсах изучение дисциплин (или разделов в соответствующих дисциплинах), дающих будущему маркшейдеру достаточные сведения по строительству тоннелей и метрополитенов: «Строительство тоннелей и метрополитенов», «Машины и механизмы при строительстве метрополитенов», «Экономика в транспортном строительстве». Разработка этих дисциплин (или разделов) строится на осно-

ве аналогичных программ специальностей: «Тunneling and Metrology», «Bridges and Tunnels», «Shaft and Underground Construction» с учетом необходимого для маркшейдера объема учебных часов. Основное внимание должно уделяться изучению маркшейдерских курсов, которые станут основными в деятельности маркшейдера-метрополитеновостроителя, в частности курсу «Маркшейдерские работы при строительстве метрополитенов». Здесь должны рассматриваться следующие основные вопросы: маркшейдерские работы при изыскании и проектировании тоннелей и метрополитенов; маркшейдерские работы при создании плано-высотного обоснования на земной поверхности и под землей; маркшейдерские работы при строительстве тоннелей горным, щитовым и открытым способами; маркшейдерские работы при строительстве станций открытым и закрытым способами; маркшейдерские работы при укладке железнодорожного пути в тоннеле и на поверхности; маркшейдерские наблюдения за деформациями поверхности; составление исполнительных чертежей готовых сооружений.

Таким образом, достаточно квалифицированная подготовка специалистов может быть осуществлена только путем специализации студентов-маркшейдеров. Естественно, до создания на государственном уровне такой специализации невозможно предусмотреть и решить все вопросы, которые могут возникнуть в учебном процессе, однако уже сейчас совершенно ясно, что для обеспечения метростроения маркшейдерами необходимо принять решительные меры к организации соответствующей специализации в учебных заведениях, ведущих подготовку техников-маркшейдеров и горных инженеров-маркшейдеров.

Издательский дом «Руда и металлы»

ПРЕДЛАГАЕТ К РЕАЛИЗАЦИИ

полнотекстовую электронную версию

«Горного журнала» за 2001–2002 гг.

По вопросам приобретения обращаться по телефонам:

(095) 236-97-28, 236-97-68