

ЕРОФЕЕВ П. С., АНИКИНА Н. С.

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА
AUTOCAD CIVIL 3D ПРИ РЕШЕНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
СТУДЕНТАМИ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Аннотация. Предлагается использовать программный комплекс AutoCAD Civil 3D в целях адаптации студентов к современным автоматизированным системам проектирования, которые дают возможность создавать цифровые модели при решении учебных геодезических задач. Применение AutoCAD Civil 3D позволяет ускорить процесс выполнения камеральных работ, дает возможность изменения или корректировки созданной цифровой модели.

Ключевые слова: программный комплекс, проектирование, цифровая модель, автоматизированные системы проектирования, геодезические задачи, камеральные работы.

EROFEEV P. S., ANIKINA N. S.

**USING AUTOCAD CIVIL 3D SOFTWARE IN GEODETIC SURVEYS
BY STUDENTS OF BUILDING AND CONSTRUCTION**

Abstract. The article proposes to use the software package AutoCAD Civil 3D to introduce the modern automated design systems to students of building and construction for digital modelling of training surveying tasks. The software AutoCAD Civil 3D accelerates data processing, makes it possible to change or adjust a digital model.

Keywords: software, designing, digital model, automated design system, surveying, data processing.

Курс «Инженерная геодезия» читается на первом курсе специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений» с прохождением студентами учебной геодезической практики. Слово «инженерная» в названии дисциплины указывает на то, что данный раздел имеет широкую прикладную направленность [9; 12]. Появление в последние годы современных информационных и спутниковых технологий также подчеркивает прикладное значение данной инженерной науки [7; 8; 10; 11]. Инженерная геодезия разрабатывает и изучает широкий круг геодезических работ, в том числе и инженерно-геодезическое проектирование [6; 13], которое относится к проектированию сооружений и включает: составление топографической основы в необходимых масштабах; геодезическую подготовку проекта для перенесения его в натуру, проектирование разбивочных работ; решение задач горизонтальной и вертикальной планировки [1; 2; 4; 5].

В настоящее время наличие множества доступных программных комплексов и систем, применяемых при автоматизации проектирования и моделировании строительных объектов, позволяет эффективно использовать их в учебном процессе для подготовки молодых высококвалифицированных специалистов в строительном производстве, адаптировать будущих специалистов к новым современным методикам проектирования на стадии учебного процесса [3]. Примером использования современных САПР является программный комплекс AutoCAD Civil 3D, базирующийся на платформе AutoCAD, предлагаемой для работы проектировщикам, землеустроителям и т. д. Студентам строительных специальностей предлагается использовать AutoCAD Civil 3D для выполнения таких практических заданий как проектирование линейных объектов (трассы) с построением продольного и поперечного профиля; участка строительства и благоустройства с построением рельефа и с проектируемыми площадками и откосами (см. рис. 1).

Отсутствие технических возможностей оформления материалов по геодезической практике повлекло необходимость их выполнения вручную в соответствии с правилами, изложенными в действующих нормативных документах. С внедрением программного комплекса AutoCAD Civil 3D в учебный процесс по дисциплине «Инженерная геодезия» работы по обработке полевых измерений студентов автоматизируются, создается удобство в работах по оформлению технического отчета по результатам прохождения геодезической практики.

Выполнение любой практической задачи студентами начинается с создания так называемого базового плана. AutoCAD Civil 3D позволяет максимально оптимизировать указанный процесс. Проектирование строительных площадок, топографическая съемка местности учебного полигона в этом программном комплексе производится с помощью геодезических фигур, которые можно редактировать, импортировать, создавать и изменять в процессе проектирования.

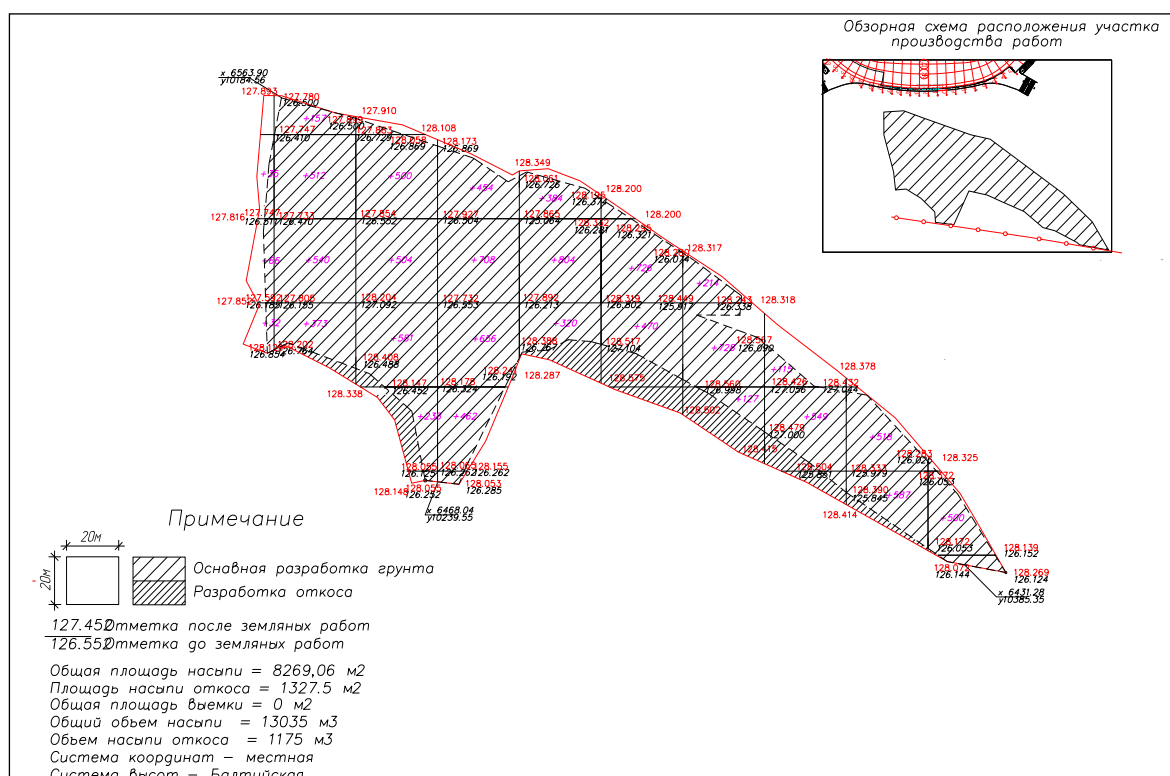


Рис. 1. Схема проектируемого участка земной поверхности, выполненная на основе цифровой модели в AutoCAD Civil 3D.

На топографическом плане и созданной поверхности в программе AutoCAD Civil 3D выполняется подготовка к разбивке на участки – квадраты 20×20 м. На цифровой модели рельефа закоординированы граничные точки участков. В соответствии с их границами обозначены их контуры. По окончании проектирования граница участка обновляется. Проектные точки границ участка закоординированы и подписаны при помощи выносных элементов (для выполнения выноса и разбивки точек проекта в натуре). При проектировании в программном комплексе обеспечивается отображение откосов выемки и насыпи, уклоны отвода поверхностных стоков, учитываются условия минимальных объемов земляных работ. Вертикальная планировка прорабатывается поэтапно при помощи функциональных процедур программы в масштабе 1:500.

В последние годы прослеживается тенденция повсеместного перехода к информационному моделированию при проектировании в строительстве и выполнении геодезических работ. Однако следует признать, что применение современных автоматизированных систем проектирования в учебном процессе пока недостаточно распространено в системе высшего образования, да и в целом в отрасли. Это можно объяснить двумя основными причинами: во-первых, ограниченными возможностями организаций и учебных заведений переходить на новые технологии из-за недостатка

финансирования автоматизации учебного процесса; во-вторых, в силу отсутствия системы подготовки высококвалифицированных молодых кадров, способных применять современные программные комплексы в своей профессиональной деятельности.

В заключение можно выделить основные преимущества использования автоматизированных систем на основе AutoCAD Civil 3D в учебном процессе.

1. Возможность создания многовариантных проектных решений на основе цифровых моделей с последующим выбором наиболее оптимального.

2. Возможность выполнения учебных задач с учетом построения созданных цифровых пространственных моделей (3D), что делает результаты учебного проектирования (например, при создании цифровой модели с учетом сложного рельефа) более наглядными и доступными к пониманию.

3. При автоматизации уменьшается риск возникновения грубых и систематических ошибок при проведении камеральных работ.

4. Имеется возможность корректировки цифровой модели на стадии ее создания и обработки данных полевых измерений, исправления ошибок, вызванных недостаточным практическим опытом студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов В. П., Ивлиева Н. Г., Манухов В. Ф. и др. Тестирование в инженерной геодезии // Интеграция образования. – 2006. – № 4. – С. 34-38.
2. Ерофеев В. Т., Молодых С. А., Леснов В. В. и др. Проектирование производства земляных работ: учеб. пособие. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2007. – 160 с.
3. Ерофеев П. С., Манухов В. Ф., Меркулов А. И. Применение технологии BIM в архитектурном учебном проектировании зданий и сооружений // Вестник Мордов. ун-та. – 2015. – Т. 25. – № 1. – С. 105-109.
4. Ерофеев П. С., Манухов В. Ф., Карпушин С. Н. Необходимость применения в учебном процессе навыков геодезического мониторинга зданий и сооружений в условиях городской застройки // Картография и геодезия в современном мире: мат-лы Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной 50-летию кафедры геодезии, картографии и геоинформатики Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева, г. Саранск, 1 декабря 2010 г. / ред. кол.: В. Ф. Манухов (отв. ред.) и др. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2011. – С. 155-157.
5. Ивлиева Н. Г., Манухов В. Ф. Лабораторный практикум по геодезии: учеб. пособие. – Саранск, 2014. – 52 с.

6. Манухов В. Ф. Совершенствование методов топографических съемок и инженерно-геодезических работ с использованием современных технологий // Вестник Мордов. ун-та. – 2008. – № 1. – С. 105-108.
7. Манухов В. Ф., Варфоломеев А. Ф., Манухова В. Ф. О геоинформационной поддержке междисциплинарных исследований // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. – 2014. – № 4. – С. 182-184.
8. Манухов В. Ф., Ивлиева Н. Г., Логинов В. Ф. Методика использования инновационных технологий в учебном процессе // Инновационные процессы в высшей школе: мат-лы XIV Всероссийской науч.-прак. конф. – г. Краснодар, 24-28 сентября 2008 г. – Краснодар, 2008. – С. 214-215.
9. Манухов В. Ф., Ивлиева Н. Г., Муженикова О. И. Учебно-методический комплекс по курсу «Основы геодезии, инженерного благоустройства и транспорт»: учеб. пособие. – Саранск, 2007. – 40 с.
10. Манухов В. Ф., Ивлиева Н. Г., Примаченко Е. И. Учебно-научно-инновационный комплекс как фактор повышения качества подготовки специалиста // Геодезия и картография. – 2007. – № 11. – С. 55-59.
11. Манухов В. Ф., Разумов О. С., Тюряхин А. С. и др. Определение координат геодезических пунктов спутниковыми методами: учеб. пособие. – Саранск, 2006. – 164 с.
12. Манухов В. Ф., Тюряхин А. С. Глоссарий терминов спутниковой геодезии: учеб. пособие. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2006. – 48 с.
13. Манухов В. Ф., Тюряхин А. С. Инженерная геодезия. Основы геодезических измерений с элементами метрологического обеспечения: учеб. пособие. – Изд. 3-е, испр. и доп. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2008. – 124 с.