**Тимиров Э.В.,**

доцент

**Новоселов О.Г.,**

ассистент

**Информационное моделирование автомобильной дороги HWIM**

В Набережночелнинском институте филиале КФУ строительного отделения на специальности «Автомобильные дороги и аэродромы» при курсовом проектировании по дисциплине «Изыскание и основы проектирования автомобильных дорог» возникла информационная проблема. Данная проблема заключалась в отсутствии исходных данных для проектирования (материалов геодезической сьемки местности, высотные отметки местности). На первом этапе с решением этой проблемы прибегли к применению крупномасштабных топографических карт с масштабом 1:2000 – 1:5000. Проблема в использовании таких топографических карт заключается в их устаревании, то есть информация представленная на карте могла не соответствовать реальным условиям, теряется актуальность проектирования автомобильной дороги в данной местности. Но данная проблема решилась при помощи геоинформационной системы (ГИС) Google Земля и системы автоматизированного проектирования(САПР) AutoCADCivil 3D. Google Земля при помощи AutoCADCivil 3D позволяет импортировать поверхность местности с высотными отметками и накладывать на нее цветной аэрофотоснимок. Преимущество данного способа заключается в использовании точной и объективной информации, в возможности использования автоматизированного проектирования, наблюдения динамического изменения плана местности. AutoCADCivil 3D позволяет прокладывать многовариантвную трассу проектируемой автомобильной дороги за малый период времени, что позволяет выбрать самый оптимальный и рациональный вариант трассы. После выбора трассы строятся продольные и поперечные профиля, подбирается конструкция дорожной одежды, определяться земляной отвод по подошве насыпи земляного полотна или верха выемки, строиться 3D коридор трассы. Данные работы проходят с малой потерей времени и с высокой эффективностью.

В дальнейшем изыскивалась возможность, на подобии автоматизированного проектирования AutoCADCivil3D, осуществлять организацию и технологию строительства автомобильной дороги по готовому проекту (выбор ведущих и вспомогательных машин).AutoCADCivil 3D не предназначен для решения данной проблемы. После широкого поля поиска среди вспомогательных программ автоматизированного проектирования была найдена программа BIM(BuildingInformationModel)информационная модель здания [3, с.392].Программное обеспечениеBIMэто процесс создания и управления здания в течение всего жизненного цикла(планирования и проектирования проекта,[управление затратами](http://en.wikipedia.org/wiki/Cost_management), [управлениестроительством](http://en.wikipedia.org/wiki/Construction_management" \o "Управление строительством), [управление проектами](http://en.wikipedia.org/wiki/Project_management) и [эксплуатацииобъекта](http://en.wikipedia.org/wiki/Facilities_management" \o "Удобства управления)). По примеру программного обеспеченияBIM было принято решение создать аналогичную программу по жизненному циклу линейных сооружений, в частности автомобильная дорога. И данной программеприсвоено наименование информационная модель автомобильной дороги с аббревиатурой HWIM (HighwayInformationModel).

В HWIM рассматривается основные 5модели полного жизненного цикла существование автомобильной дороги, а именно:

* Модель проекта автомобильной дороги;
* Модель строительства автомобильной дороги;
* Модель эксплуатации автомобильной дороги;
* Модель реконструкции автомобильной дороги;
* Модель ликвидации автомобильной дороги.

**Модель проекта автомобильной дороги.** Представляет собой совокупность всех материалов изыскания автомобильной дороги созданных на основе современных технологий проектирования. В данный момент технологии и методы производства проектно-изыскательских работ осуществляться на уровнеСАПР-АД (системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог)[4, с.89].Конструирование данной модели полностью осуществляется на базе программного обеспечения AutoCADCivil 3D.

**Модель строительства автомобильной дороги.**Модель представляет собой организацию и технологию строительства автомобильной дороги. В зависимости от механовооруженности организации, дальности транспортировки необходимых ресурсов для строительства подбираться оптимальный поток. На основе потока строиться линейный календарный график, определяться сосредоточенные и линейные работы, график распределение объемов земляных масс, графики потребности дорожно-строительных материалов, механизмов и трудовых ресурсов.

В процессе непосредственного строительства автомобильной дороги на месте параллельно идет процесс поэтапного сбора модели строительства дороги с указанием исполнителей и точного времени, это представляется как исполнительная съемка.

**Модель эксплуатации автомобильной дороги.** На данном этапе модель строительства автомобильной дороги изменяет свои качества во времени, и эти изменения фиксируются на модели.

Дорожно эксплуатационная служба ведет постоянное поддержание и наблюдениеза состоянием автомобильной дороги в целом (сохраняет состояния дороги, как конструкции, учет движения и учет дорожно транспортных происшествий) [2, с.85].

На основе введенных в модель эксплуатационных данных (виды и типы разрушений, изменения дорожных условий) и механовооруженности эксплуатационной организации подбираться мероприятия по ремонту автомобильной дороги, устранению опасного участка.

**Модель реконструкции автомобильной дороги.** Реконструкция предназначена для повышения технической категории автомобильной дороги [1, с.325]. Данная модель основывается на модель эксплуатации автомобильной дороги с ее дальнейшей перестройкой под новую категорию. Опираясь на данные в эксплуатационной модели,подбирается вид и способ реконструкции автомобильной дороги. По завершению всех видов работ в модели реконструкции автомобильной дороги формируется новая модель эксплуатации автомобильной дороги.

**Модель ликвидации автомобильной дороги.** Модель является заключительной в жизненном цикле автомобильной дороги. Представляет собой последовательность этапов разбора и утилизации автомобильной дороги.

На данном этапе в создании HWIM оптимизируется модель проекта автомобильной дороги и был спроектирован информационный прототип рис.1.

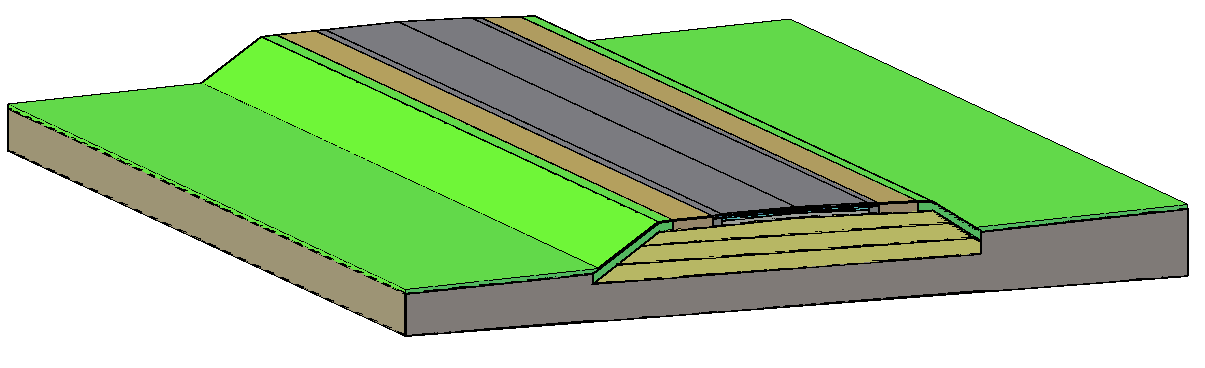


Рис.1. Прототип информационной модели дороги

Информационная модель автомобильной дороги HWIM в разы уменьшает количество всей необходимой документации, а самая значительная роль состоит в открытой системе управления строительства, что уменьшит простои, тем самым позволит увеличить темп строительства, уменьшит затраты на создание автомобильной дороги.

Литература

1. Васильев А.П. Справочная энциклопедия дорожника. Том 1. Строительство и реконструкция автомобильных дорог.: Москва - 2005.
2. Васильев А.П. Справочная энциклопедия дорожника. Том 2. Ремонт и содержание автомобильных дорог.: Москва - 2004.
3. Талапов В.В. Введение в информационное моделирование зданий. М.: ДМК ПРЕСС, 2011.- 392с.
4. Федотов Г.А., Поспелов П.И. Справочная энциклопедия дорожника. Том 5. Ремонт и содержание автомобильных дорог.: Москва - 2007.

**Тимиров Э.В.,**

доцент

**Новоселов О.Г.,**

ассистент

**Информационное моделирование автомобильной дороги HWIM**

В Набережночелнинском институте филиале КФУ строительного отделения на специальности «Автомобильные дороги и аэродромы» при курсовом проектировании по дисциплине «Изыскание и основы проектирования автомобильных дорог» возникла информационная проблема. Данная проблема заключалась в отсутствии исходных данных для проектирования (материалов геодезической сьемки местности, высотные отметки местности). На первом этапе с решением этой проблемы прибегли к применению крупномасштабных топографических карт с масштабом 1:2000 – 1:5000. Проблема в использовании таких топографических карт заключается в их устаревании, то есть информация представленная на карте могла не соответствовать реальным условиям, теряется актуальность проектирования автомобильной дороги в данной местности. Но данная проблема решилась при помощи геоинформационной системы (ГИС) Google Земля и системы автоматизированного проектирования(САПР) AutoCADCivil 3D. Google Земля при помощи AutoCADCivil 3D позволяет импортировать поверхность местности с высотными отметками и накладывать на нее цветной аэрофотоснимок. Преимущество данного способа заключается в использовании точной и объективной информации, в возможности использования автоматизированного проектирования, наблюдения динамического изменения плана местности. AutoCADCivil 3D позволяет прокладывать многовариантвную трассу проектируемой автомобильной дороги за малый период времени, что позволяет выбрать самый оптимальный и рациональный вариант трассы. После выбора трассы строятся продольные и поперечные профиля, подбирается конструкция дорожной одежды, определяться земляной отвод по подошве насыпи земляного полотна или верха выемки, строиться 3D коридор трассы. Данные работы проходят с малой потерей времени и с высокой эффективностью.

В дальнейшем изыскивалась возможность, на подобии автоматизированного проектирования AutoCADCivil3D, осуществлять организацию и технологию строительства автомобильной дороги по готовому проекту (выбор ведущих и вспомогательных машин).AutoCADCivil 3D не предназначен для решения данной проблемы. После широкого поля поиска среди вспомогательных программ автоматизированного проектирования была найдена программа BIM(BuildingInformationModel)информационная модель здания [3, с.392].Программное обеспечениеBIMэто процесс создания и управления здания в течение всего жизненного цикла(планирования и проектирования проекта,[управление затратами](http://en.wikipedia.org/wiki/Cost_management), [управлениестроительством](http://en.wikipedia.org/wiki/Construction_management" \o "Управление строительством), [управление проектами](http://en.wikipedia.org/wiki/Project_management) и [эксплуатацииобъекта](http://en.wikipedia.org/wiki/Facilities_management" \o "Удобства управления)). По примеру программного обеспеченияBIM было принято решение создать аналогичную программу по жизненному циклу линейных сооружений, в частности автомобильная дорога. И данной программеприсвоено наименование информационная модель автомобильной дороги с аббревиатурой HWIM (HighwayInformationModel).

В HWIM рассматривается основные 5модели полного жизненного цикла существование автомобильной дороги, а именно:

* Модель проекта автомобильной дороги;
* Модель строительства автомобильной дороги;
* Модель эксплуатации автомобильной дороги;
* Модель реконструкции автомобильной дороги;
* Модель ликвидации автомобильной дороги.

**Модель проекта автомобильной дороги.** Представляет собой совокупность всех материалов изыскания автомобильной дороги созданных на основе современных технологий проектирования. В данный момент технологии и методы производства проектно-изыскательских работ осуществляться на уровнеСАПР-АД (системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог)[4, с.89].Конструирование данной модели полностью осуществляется на базе программного обеспечения AutoCADCivil 3D.

**Модель строительства автомобильной дороги.**Модель представляет собой организацию и технологию строительства автомобильной дороги. В зависимости от механовооруженности организации, дальности транспортировки необходимых ресурсов для строительства подбираться оптимальный поток. На основе потока строиться линейный календарный график, определяться сосредоточенные и линейные работы, график распределение объемов земляных масс, графики потребности дорожно-строительных материалов, механизмов и трудовых ресурсов.

В процессе непосредственного строительства автомобильной дороги на месте параллельно идет процесс поэтапного сбора модели строительства дороги с указанием исполнителей и точного времени, это представляется как исполнительная съемка.

**Модель эксплуатации автомобильной дороги.** На данном этапе модель строительства автомобильной дороги изменяет свои качества во времени, и эти изменения фиксируются на модели.

Дорожно эксплуатационная служба ведет постоянное поддержание и наблюдениеза состоянием автомобильной дороги в целом (сохраняет состояния дороги, как конструкции, учет движения и учет дорожно транспортных происшествий) [2, с.85].

На основе введенных в модель эксплуатационных данных (виды и типы разрушений, изменения дорожных условий) и механовооруженности эксплуатационной организации подбираться мероприятия по ремонту автомобильной дороги, устранению опасного участка.

**Модель реконструкции автомобильной дороги.** Реконструкция предназначена для повышения технической категории автомобильной дороги [1, с.325]. Данная модель основывается на модель эксплуатации автомобильной дороги с ее дальнейшей перестройкой под новую категорию. Опираясь на данные в эксплуатационной модели,подбирается вид и способ реконструкции автомобильной дороги. По завершению всех видов работ в модели реконструкции автомобильной дороги формируется новая модель эксплуатации автомобильной дороги.

**Модель ликвидации автомобильной дороги.** Модель является заключительной в жизненном цикле автомобильной дороги. Представляет собой последовательность этапов разбора и утилизации автомобильной дороги.

На данном этапе в создании HWIM оптимизируется модель проекта автомобильной дороги и был спроектирован информационный прототип рис.1.

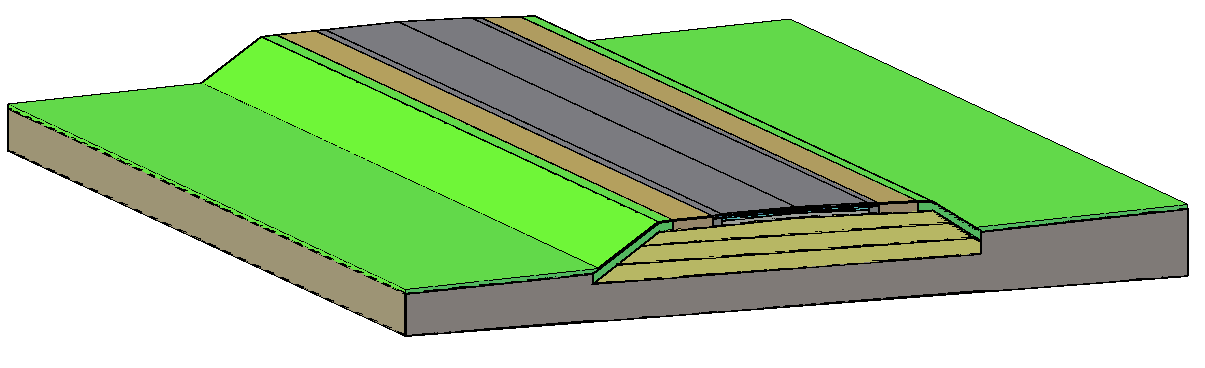


Рис.1. Прототип информационной модели дороги

Информационная модель автомобильной дороги HWIM в разы уменьшает количество всей необходимой документации, а самая значительная роль состоит в открытой системе управления строительства, что уменьшит простои, тем самым позволит увеличить темп строительства, уменьшит затраты на создание автомобильной дороги.

Литература

1. Васильев А.П. Справочная энциклопедия дорожника. Том 1. Строительство и реконструкция автомобильных дорог.: Москва - 2005.
2. Васильев А.П. Справочная энциклопедия дорожника. Том 2. Ремонт и содержание автомобильных дорог.: Москва - 2004.
3. Талапов В.В. Введение в информационное моделирование зданий. М.: ДМК ПРЕСС, 2011.- 392с.
4. Федотов Г.А., Поспелов П.И. Справочная энциклопедия дорожника. Том 5. Ремонт и содержание автомобильных дорог.: Москва - 2007.

**Тимиров Э.В.,**

доцент

**Новоселов О.Г.,**

ассистент

**Информационное моделирование автомобильной дороги HWIM**

В Набережночелнинском институте филиале КФУ строительного отделения на специальности «Автомобильные дороги и аэродромы» при курсовом проектировании по дисциплине «Изыскание и основы проектирования автомобильных дорог» возникла информационная проблема. Данная проблема заключалась в отсутствии исходных данных для проектирования (материалов геодезической сьемки местности, высотные отметки местности). На первом этапе с решением этой проблемы прибегли к применению крупномасштабных топографических карт с масштабом 1:2000 – 1:5000. Проблема в использовании таких топографических карт заключается в их устаревании, то есть информация представленная на карте могла не соответствовать реальным условиям, теряется актуальность проектирования автомобильной дороги в данной местности. Но данная проблема решилась при помощи геоинформационной системы (ГИС) Google Земля и системы автоматизированного проектирования(САПР) AutoCADCivil 3D. Google Земля при помощи AutoCADCivil 3D позволяет импортировать поверхность местности с высотными отметками и накладывать на нее цветной аэрофотоснимок. Преимущество данного способа заключается в использовании точной и объективной информации, в возможности использования автоматизированного проектирования, наблюдения динамического изменения плана местности. AutoCADCivil 3D позволяет прокладывать многовариантвную трассу проектируемой автомобильной дороги за малый период времени, что позволяет выбрать самый оптимальный и рациональный вариант трассы. После выбора трассы строятся продольные и поперечные профиля, подбирается конструкция дорожной одежды, определяться земляной отвод по подошве насыпи земляного полотна или верха выемки, строиться 3D коридор трассы. Данные работы проходят с малой потерей времени и с высокой эффективностью.

В дальнейшем изыскивалась возможность, на подобии автоматизированного проектирования AutoCADCivil3D, осуществлять организацию и технологию строительства автомобильной дороги по готовому проекту (выбор ведущих и вспомогательных машин).AutoCADCivil 3D не предназначен для решения данной проблемы. После широкого поля поиска среди вспомогательных программ автоматизированного проектирования была найдена программа BIM(BuildingInformationModel)информационная модель здания [3, с.392].Программное обеспечениеBIMэто процесс создания и управления здания в течение всего жизненного цикла(планирования и проектирования проекта,[управление затратами](http://en.wikipedia.org/wiki/Cost_management), [управлениестроительством](http://en.wikipedia.org/wiki/Construction_management" \o "Управление строительством), [управление проектами](http://en.wikipedia.org/wiki/Project_management) и [эксплуатацииобъекта](http://en.wikipedia.org/wiki/Facilities_management" \o "Удобства управления)). По примеру программного обеспеченияBIM было принято решение создать аналогичную программу по жизненному циклу линейных сооружений, в частности автомобильная дорога. И данной программеприсвоено наименование информационная модель автомобильной дороги с аббревиатурой HWIM (HighwayInformationModel).

В HWIM рассматривается основные 5модели полного жизненного цикла существование автомобильной дороги, а именно:

* Модель проекта автомобильной дороги;
* Модель строительства автомобильной дороги;
* Модель эксплуатации автомобильной дороги;
* Модель реконструкции автомобильной дороги;
* Модель ликвидации автомобильной дороги.

**Модель проекта автомобильной дороги.** Представляет собой совокупность всех материалов изыскания автомобильной дороги созданных на основе современных технологий проектирования. В данный момент технологии и методы производства проектно-изыскательских работ осуществляться на уровнеСАПР-АД (системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог)[4, с.89].Конструирование данной модели полностью осуществляется на базе программного обеспечения AutoCADCivil 3D.

**Модель строительства автомобильной дороги.**Модель представляет собой организацию и технологию строительства автомобильной дороги. В зависимости от механовооруженности организации, дальности транспортировки необходимых ресурсов для строительства подбираться оптимальный поток. На основе потока строиться линейный календарный график, определяться сосредоточенные и линейные работы, график распределение объемов земляных масс, графики потребности дорожно-строительных материалов, механизмов и трудовых ресурсов.

В процессе непосредственного строительства автомобильной дороги на месте параллельно идет процесс поэтапного сбора модели строительства дороги с указанием исполнителей и точного времени, это представляется как исполнительная съемка.

**Модель эксплуатации автомобильной дороги.** На данном этапе модель строительства автомобильной дороги изменяет свои качества во времени, и эти изменения фиксируются на модели.

Дорожно эксплуатационная служба ведет постоянное поддержание и наблюдениеза состоянием автомобильной дороги в целом (сохраняет состояния дороги, как конструкции, учет движения и учет дорожно транспортных происшествий) [2, с.85].

На основе введенных в модель эксплуатационных данных (виды и типы разрушений, изменения дорожных условий) и механовооруженности эксплуатационной организации подбираться мероприятия по ремонту автомобильной дороги, устранению опасного участка.

**Модель реконструкции автомобильной дороги.** Реконструкция предназначена для повышения технической категории автомобильной дороги [1, с.325]. Данная модель основывается на модель эксплуатации автомобильной дороги с ее дальнейшей перестройкой под новую категорию. Опираясь на данные в эксплуатационной модели,подбирается вид и способ реконструкции автомобильной дороги. По завершению всех видов работ в модели реконструкции автомобильной дороги формируется новая модель эксплуатации автомобильной дороги.

**Модель ликвидации автомобильной дороги.** Модель является заключительной в жизненном цикле автомобильной дороги. Представляет собой последовательность этапов разбора и утилизации автомобильной дороги.

На данном этапе в создании HWIM оптимизируется модель проекта автомобильной дороги и был спроектирован информационный прототип рис.1.

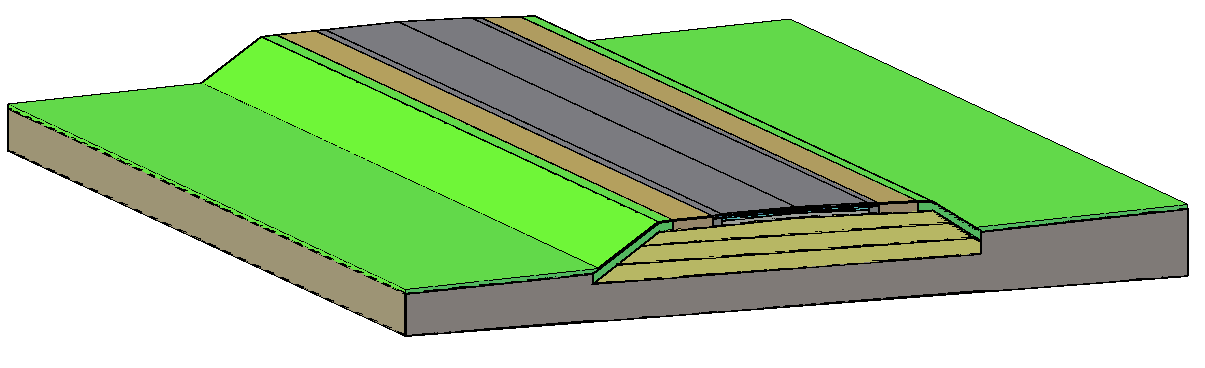


Рис.1. Прототип информационной модели дороги

Информационная модель автомобильной дороги HWIM в разы уменьшает количество всей необходимой документации, а самая значительная роль состоит в открытой системе управления строительства, что уменьшит простои, тем самым позволит увеличить темп строительства, уменьшит затраты на создание автомобильной дороги.

Литература

1. Васильев А.П. Справочная энциклопедия дорожника. Том 1. Строительство и реконструкция автомобильных дорог.: Москва - 2005.
2. Васильев А.П. Справочная энциклопедия дорожника. Том 2. Ремонт и содержание автомобильных дорог.: Москва - 2004.
3. Талапов В.В. Введение в информационное моделирование зданий. М.: ДМК ПРЕСС, 2011.- 392с.
4. Федотов Г.А., Поспелов П.И. Справочная энциклопедия дорожника. Том 5. Ремонт и содержание автомобильных дорог.: Москва - 2007.