



## SewerGEMS®

Моделирование городских канализационных систем

SewerGEMS - это простая в использовании среда для инженеров для анализа, проектирования и эксплуатации канализационных систем с использованием встроенных гидравлических и гидрологических свойств, а также различных методов калибровки в дождливую погоду. Она может применяться в различных целях, начиная от планирования городской канализации до анализа ликвидации последствий изливов и определения оптимальных практик управления. SewerGEMS использует преимущества сервисов *Bentley CONNECT* с помощью связи гидравлической модели с проектом *CONNECT*. Это позволяет всем членам команды легко получить доступ к модели.

### Превосходная совместимость

С помощью SewerGEMS коммунальные сети и консультанты могут создать имитационную модель, выбрав одну из четырех операционно-совместимых платформ с доступом к единому общему источнику проектных данных. Эти платформы содержат следующие элементы:

- Автономная на ОС Windows для простоты использования, доступности и производительности
- ArcGIS для интеграции с ГИС, тематического отображения и опубликования
- MicroStation для объединения сред геопространственного планирования и инженерного проектирования
- AutoCAD для черчения в САПР

Моделирующие команды могут использовать навыки инженеров из разных отделов, а инженеры могут сгладить трудности обучения, выбрав знакомую им среду, и предоставить результаты, которые можно визуализировать на нескольких платформах.

### Оптимизированное построение моделей

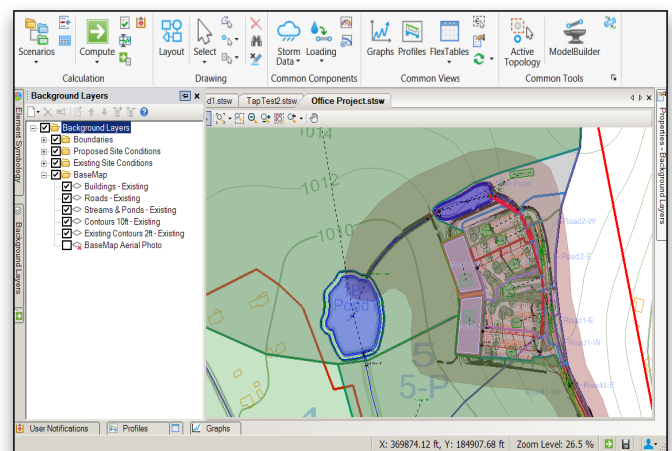
Инженеры могут использовать геопространственные данные, чертежи САПР, данные SCADA, базы данных и электронные таблицы для быстрого запуска процесса построения модели. SewerGEMS предоставляет синхронизированную базу данных, геопространственные связи и улучшенные модули для построения моделей, совместимые практически с любым форматом данных. SewerGEMS также предоставляет инструменты для обзора связанности и качества чертежей, чтобы гарантировать гидравлически согласованную модель.

### Распределение и оценка нагрузки ливневых стоков

Содержащийся модуль *LoadBuilder* помогает авторам модели распределять нагрузку на канализацию на основе различных источников ГИС, таких как данные об оплате потребленной воды клиентами, измерение потока по площади или многоугольники с известным населением или землепользованием. Нагрузка на канализацию также может определяться как пользовательские гидрографы, нагрузки на основе шаблонов и удельные нагрузки. Инженеры могут получить доступ и настраивать библиотеку с полной нагрузкой (сухая погода) многочисленными типичными удельными нагрузками на основе населения, площади, суммы и расхода.

SewerGEMS также позволяет пользователям вводить и сохранять неограниченное количество шаблонов расхода, чтобы точно моделировать изменения расхода в течение дня. Инженеры могут также загружать в SewerGEMS модели стоков воды в дождливую погоду, полученные в результате выпадения осадков, используя встроенное распределение осадков или определенные пользователем осадки.

Моделирование и калибровка стоков поверхностных вод осуществляется с помощью выбора методов гидрографа, включая рациональный метод (RTK), SCS, измененный рациональный метод, EPA-SWMM или пользовательский общий удельный гидрограф. Пользователи также могут нагружать модель на основе соединений.



*SewerGEMS может использоваться из MicroStation, AutoCAD, ArcGIS или в качестве независимого приложения.*

### Простое управление моделью с использованием сценариев

Центр управления сценариями SewerGEMS позволяет выполнять настройку, запуск, оценку, визуализацию и сравнение неограниченного количества сценариев в одном файле. Инженеры могут оценивать стратегию проектирования, эксплуатации, нагрузки на канализацию и сетевую топологию для принятия оптимальных решений.

### Усовершенствованный анализ

SewerGEMS может моделировать эффект, которым обладают территории с низким уровнем воздействия при сдерживании стока перед его попаданием в канализационную систему. С помощью SewerGEMS пользователи могут также моделировать образование сероводорода с целью снижения риска повреждения труб от образования H<sub>2</sub>S, предотвращения жалоб на запахи и повышения безопасности работников.

### Различные алгоритмы решения

Авторы моделей могут выбирать различные алгоритмы решений согласно типу анализируемой системы:

- Для решения уравнений Сен-Венана пользователи могут выбирать между явным алгоритмом EPA на основе SWMM SewerGEMS и неявного алгоритма динамической волны. Эти два динамических алгоритма учитывают эффекты хранения внутри конструкций и определяют количество изливов при их наличии.
- Программа расчета потока использует выпуклую траекторию для расчета самотечного потока и постепенно изменяющийся поток (анализ обратного течения) для расчета гидравлических свойств, когда поток известен.
- При использовании программы рационального/постепенно изменяющегося потока пиковые расходы в системе ливневой канализации рассчитываются с использованием рационального метода. Используйте этот алгоритм решения для анализа пиковых состояний расхода или для автоматического проектирования ливневой канализации.

## Системные требования

Смотрите раздел 'Требования к установке' в файле ReadMe SewerGEMS:

[www.bentley.com/SewerGEMS-Spec](http://www.bentley.com/SewerGEMS-Spec)

### Предварительные требования к платформе:

SewerGEMS работает как самостоятельное приложение без ограничений к платформе.

Продукт также работает на ArcGIS, AutoCAD и MicroStation. Требования также доступны в файле ReadMe SewerGEMS.

## Узнайте больше о Bentley на сайте [www.bentley.com](http://www.bentley.com)

### Связаться с Bentley

1-800-BENTLEY (1-800-236-8539)  
За пределами США +1 610-458-5000

Офисы компании во всем мире  
[www.bentley.com/contact](http://www.bentley.com/contact)

## Краткий обзор SewerGEMS

### Интерфейс и графический редактор

- Имеется отдельный интерфейс Windows
- Ленточный интерфейс улучшает удобство в эксплуатации
- Работает из ArcGIS (требуется лицензия ArcMap)
- Работает из MicroStation (требуется лицензия MicroStation)
- Работает из AutoCAD (требуется лицензия AutoCAD)
- Возможность неограниченной отмены/повторения схемы и редактирования
- Преобразование, разбиение и повторное соединение элементов
- Объединение узлов в непосредственной близости
- Автоматическая маркировка элементов
- Масштабируемая, схематическая и гибридная среда
- Прототипы элементов (настройка одним щелчком)
- Динамическое масштабирование
- Поддержка различных исходных файлов
- Поддержка данных в виде изображений, САПР и ГИС
- Автоматическая фильтрация по полям ввода и результатов (на основе используемого алгоритма решения)

### Совместимость и построение моделей

- Один набор файлов для моделирования совместим с четырьмя интерфейсами
- Импорт/экспорт файлов ливневой и бытовой канализации в InRoads®
- Импорт файлов системы дренажа MX
- Автоматическое разграничение водосбора
- Поддержка данных в формате SHP, баз геоданных, Geometric Network и SDE
- Преобразование полилинии в трубу из файлов DXF и DWG
- Связь данных Oracle Locator и Oracle Spatial
- Параметр ГИС-ID (поддерживает связи между записями в исходном файле и элементах модели)
- SCADAConnect для объединения оперативных данных (из систем SCADA)
- Файлы-прототипы (шаблоны новых моделей)
- Связи электронных таблиц, баз данных, SHP файлов и ODBC
- Автоматическое назначение данных о высоте для колодцев
- Единый формат файлов с SewerCAD, CivilStorm и StormCAD

### Гидравлика и эксплуатация

- Включены две программы решения полного набора уравнений Сен-Венана
- Неявная программа динамического решения
- Явная программа динамического решения (EPA-SWMM)
- Включен выпуклый метод расчета медленно меняющихся расходов (Программа SewerCAD)
- Моделирование длительных процессов
- Моделирование процессов в стационарном режиме
- Автоматическое проектирование на основе ограничений для бытовых и ливневых канализаций
- Включен рациональный метод расчета медленно меняющихся расходов (Программа StormCAD)
- Моделирование пиковых расходов
- Расчет испарения
- Длительное непрерывное моделирование
- Расчет входного объема в НЕС-22
- Расчеты потерь напора в узле НЕС-22
- Поддержка V-образных и параболических водостоков
- Поддержка водопропускных труб и торцевых стенок
- Моделирование водоносного горизонта
- Водоприемники (водосливы, отверстия, кривая зависимости глубины от потока)
- Средства управления на основе правил
- Анализ загрязнения с опциональным определением категорий землепользования и характеристик поверхности
- Нагнетание с переменной скоростью
- Методы профиля потока: анализ емкости и обратного потока
- Суммирующие расходомеры
- Воздушные клапаны для высоких точек в напорной линии

- Элемент SCADA
- Анализ территории с низким уровнем воздействия
- Моделирование образования сероводорода

### Представление результатов

- Непосредственная визуализация и отображение ArcMap
- Тематическое отображение
- Динамическое составление диаграмм с учетом различных параметров и сценариев
- Усовершенствованное динамическое профилирование
- Улучшенная отчетность в виде таблиц в FlexTables®
- Цветовая кодировка и символическое обозначение с учетом свойств
- Примечания с учетом свойств
- Публикация информационных моделей в 2D или 3D формате, включая Bentley Map Mobile
- Таблицы примечаний инженерного профиля
- Создание пользовательских отчетов
- Создание файлов AVI

### Управление моделью

- Пользовательские поля данных (со значениями, назначенными пользователем или основанными на формуле)
- Неограниченное число сценариев и альтернатив
- Комплексное управление сценариями
- Сравнение сценариев
- Отчеты в виде таблиц с глобальным редактированием
- Сортировка и постоянное фильтрование по отчетам в виде таблиц
- Статистический анализ на основе отчетов в виде таблиц
- Персонализируемые инженерные библиотеки
- Динамические и статические наборы выбранных данных
- Автоматический обзор топологии
- Запросы по отдельным узлам и тупиковым трубам
- Управление подмоделями
- Направление потока поверхностных вод отображается на любой местности
- Поддержка ProjectWise

### Распределение и оценка нагрузки на канализацию

- Автоматическое распределение нагрузки на канализацию по геопространственным данным
- Геопространственное распределение нагрузки по данным счетчиков
- Распределение нагрузки с использованием распределения управления потоком
- Распределение нагрузки на основе землепользования

### Распределение и оценка нагрузки ливневой воды

- Методы водослива: Удельный гидрограф SCS, Измененный рациональный метод, EPA SWMM, Удельный гидрограф RTK, общий удельный гидрограф, Метод времени-площади, ILSAX и пользовательский гидрограф
- Методы времени концентрации: Пользовательский, Картера, Иглсона, Эспи/Уинслоу, Федерального авиационного управления, Керби/Хатавэя, Кирпича (PA и TN), метод длины и скорости, метод задержки SCS, метод поверхностного стока TR-55, метод мелкого руслового стока TR-55, метод потока канала TR-55, метод Френда, метод кинематической волны, метод Брансби-Уильямса и стандартный Британский метод
- Методы потерь: Постоянной скорости потерь, Грина и Ампта, Хортон, начальных потерь и постоянной доли, начальных потерь и постоянной скорости потерь, номера кривой SCS

### PondMaker: Проектирование слива из водоемов

- Автоматическое обновление электронной таблицы, содержащей данные проектирования для различных испытаний видов проектов водоема
- Возможные различные варианты проектов водоема
- Определение максимального оттока (пользовательский поток или поток до разработки)
- Расчет входных потоков после разработки водоема
- Определение требований к размеру водоема
- Проектирование геометрии водоема (план организации рельефа или подземное хранилище)
- Проектирование наружных конструкций
- Сравнение пикового потока и объема до и после разработки
- Направление гидрографа через водоемы