



**Всероссийский форум  
«Технологии BIM. Подготовка новых кадров.»**

# **Расчеты внутренних инженерных систем в среде Autodesk Revit**

 **НИП-ИНФОРМАТИКА** **liNear**<sup>®</sup>

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

**Илья Ивахов**  
Начальник отдела



# О компании НИП-Информатика

Компания основана в 1991

Количество сотрудников: 50 человек

Подразделения:

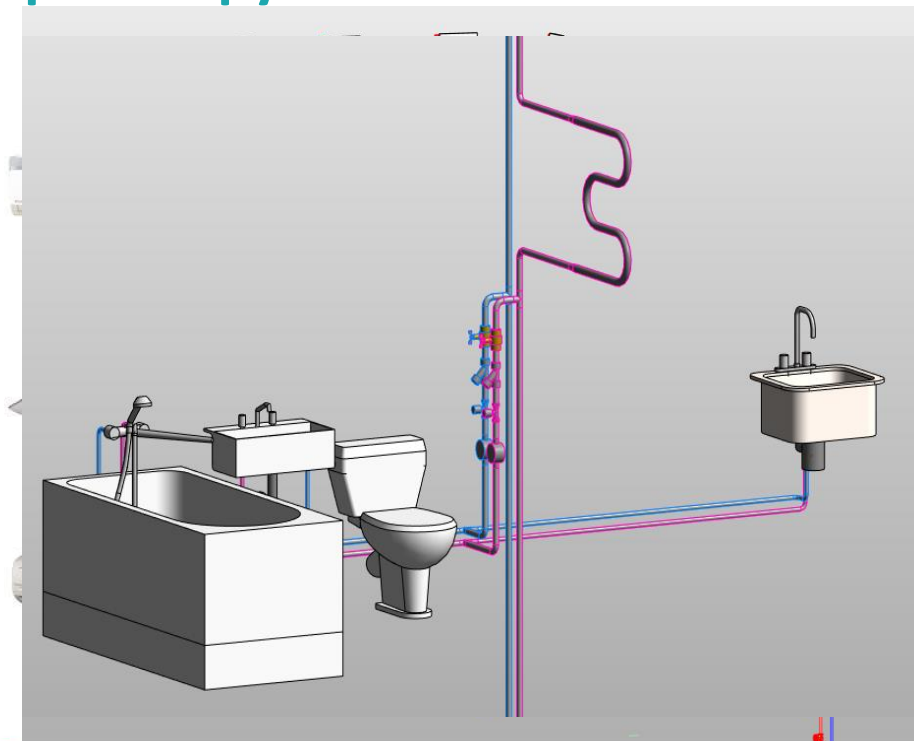
- Отдел ПГС
- Отдел машиностроительный
- Отдел документооборота
- Отдел разработок
- Администрация, маркетинг, логистика

**Миссия компании: внедрение современных технологий проектирования для повышение эффективности работы**



## Какие инженерные разделы проектируют в Revit?

- Отопление
- Вентиляция
- Кондиционирование
- Внутренние системы водоснабжения
- Канализация
- Силовое электрооборудование
- Электрическое освещение (внутреннее)



# Какие расчеты требуются выполнить?

Расчет  
теплопотерь  
помещений



Подбор  
отопительных  
приборов



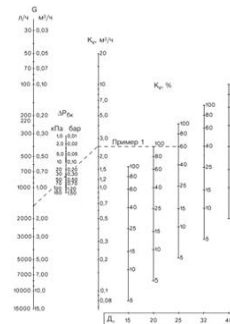
$$S = \pi r^2 = \pi \frac{D^2}{4}$$

$$Q = VS, \quad V = \frac{Q}{S}$$

$$V = \frac{4Q}{\pi D^2}$$

Расчет расходов  
определение сечений

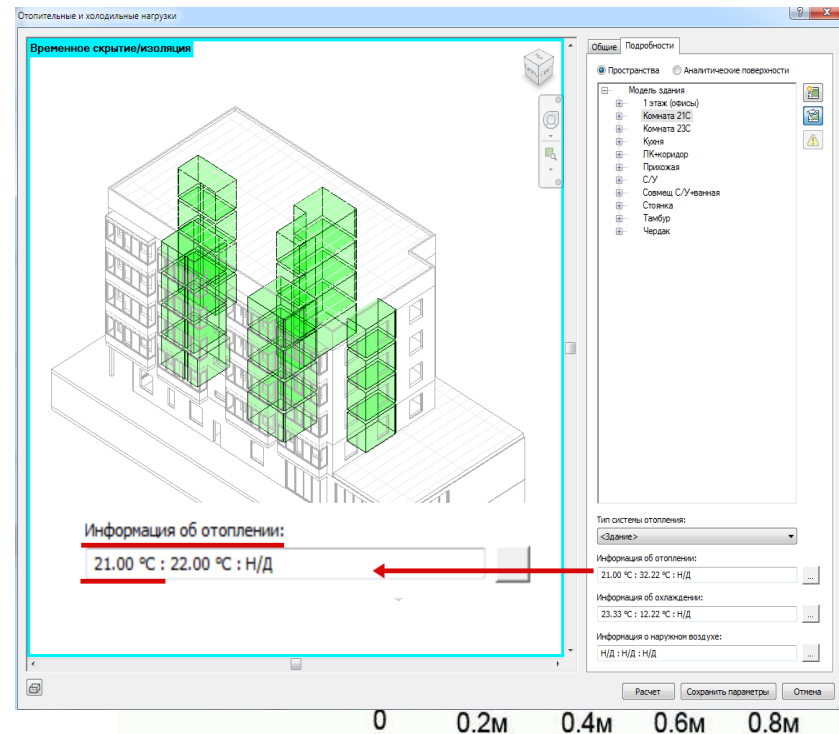
Расчет потерь давления  
балансировка систем





# Какие исходные данные для расчета энергопотребления содержатся в модели Revit ?

- Ориентация по сторонам света
- Термическое сопротивление конструкции
- Пространства, зоны ОВК (задание расчетных температур внутреннего воздуха)
- Состав ограждающих конструкций (стены, перекрытия, двери, окна)









# О компании liNear

Компания liNear GmbH является передовым поставщиком программных решений и услуг на рынке Германии в сфере проектирования инженерных систем зданий

## Компания

liNear GmbH основана в 1993

Количество сотрудников: 65

8 офисов в Германии

6 представителей в Европе



## Количество лицензий (включая OEM-лицензии)



## Языковые пакеты



## Оборот компании





# Промышленные партнеры liNear



Более 70  
промышленных  
партнеров



> 22 Гб



Более 1,5 млн.  
оригинальных  
3D-компонентов



Платформы  
AutoCAD, Revit


## OEM решения liNear



### REHAU RAUWIN/RAUCAD

Интегрированные в CAD-системы расчеты трубопроводных сетей отопления, водоснабжения и канализации



### Viessmann Vitodesk

3D-проектирование котельных и трубопроводов с продуктами Viessmann



### Viega Viptool Engineering

Интегрированные в CAD-системы расчеты трубопроводных сетей отопления, водоснабжения и канализации



### Kermi

Программное обеспечение Building для расчета и подбора радиаторов, панельного отопления/охлаждения



## liNear Version 18 поддерживает CAD-платформы



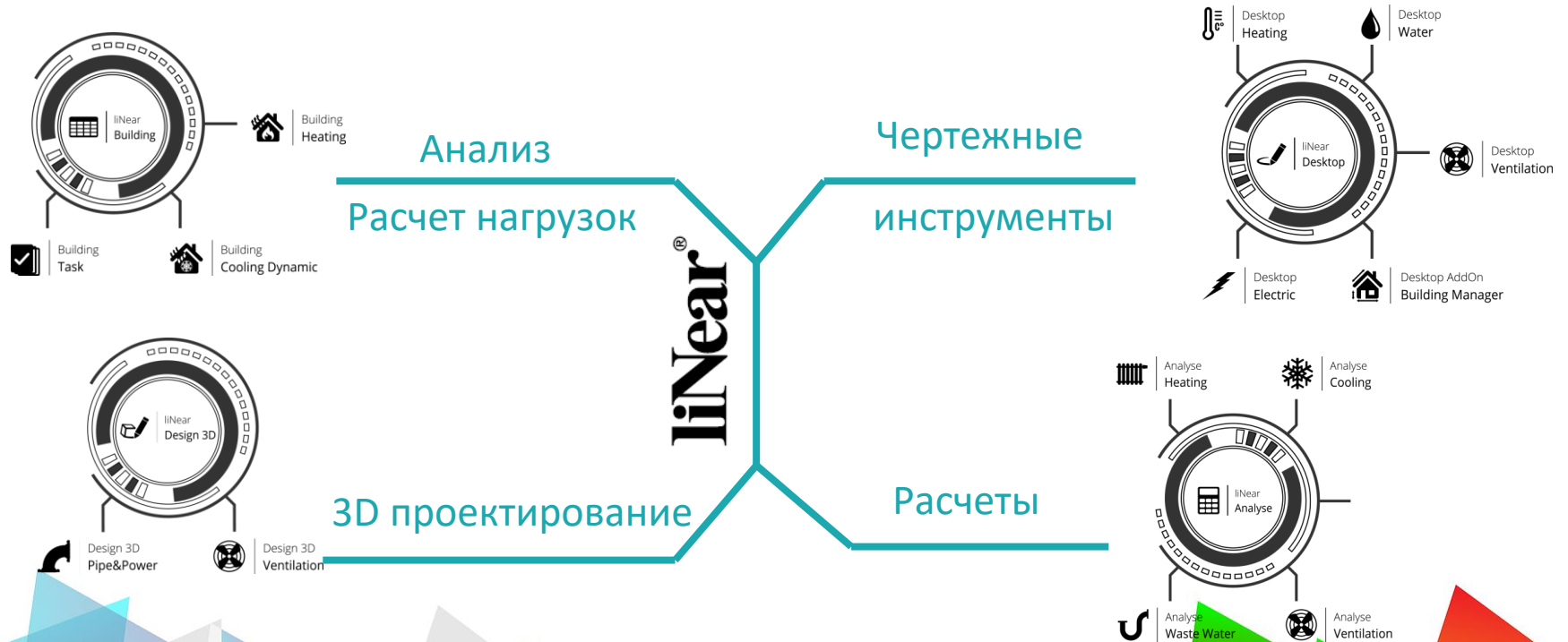
Версии 2015-2018



Версии 2013-2018

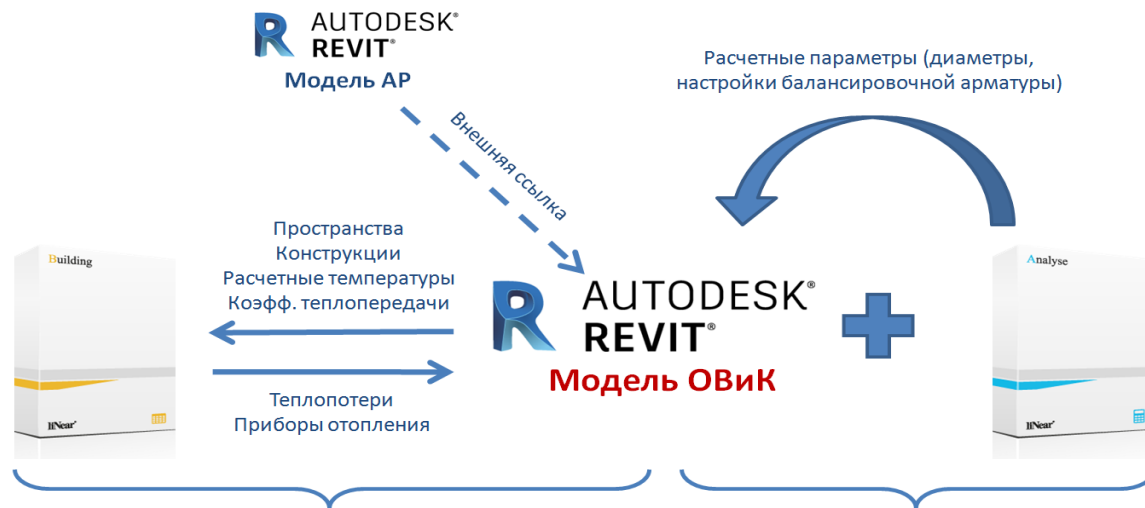


# Семейство программных решений liNear





# Модули liNear для анализа и расчета в среде Revit



Расчет теплопотерь помещений и тепловых нагрузок на систему отопления

**BIM-сценарий №1**

Гидравлический расчет системы отопления

**BIM-сценарий №2**

# Модули liNear для анализа и расчета в среде Revit

Расчетные параметры (диаметры,  
настройки балансировочной арматуры)



Расчет системы водоснабжения  
согласно СП 30.13330.2016

ВIM-сценарий №3

# Расчет теплотерь помещений

## BIM-сценарий №1



AUTODESK®  
REVIT®



# Анализ конструкций Revit

- Анализ свойств строительных материалов
- Анализ структуры ограждающих конструкций
- Расчет коэффициента теплопередачи конструкций
- Возможность использования пользовательского значения коэффициента K



№ 3 1. Газобетон\_200штукатурка|0,000|

Использовать предварит. заданные значения  
Кэф. К 0 Вт/(м²·К)

Структура слоев осуществляется с использованием вертикальных поверхностей внутри наружу (Слой №1 находится внутри).  
для полов, потолков и крыш здания всегда сверху вниз (Слой №1 выше).

Тип	Материал №	Обозначение слоев	Толщина м	$\lambda$ Вт/(м·К)	$\lambda$ (влажный) Вт/(м·К)	$\rho$ кг/м³	$c$ кДж/(кг·К)
1 простой	...	xxx_СухаяШтукатурка	0.0010	0.520	0.520	1200.0	2.756
2 простой	REV351032	xxx_Бетон_Газобетон	0.2000	0.210	0.210	580.0	2.756
3 простой	REV138297	xxx_Изоляция_ТепловыеБарьеры	0.0600	0.034	0.034	200.0	2.329
4 простой	REV601083	AC_Плитка_600x600	0.0100	0.950	0.950	1900.0	2.756

Пример Rв/Rн  
0.115 0.043 (м²·К)/Вт

Компонент влажный  
 Вертикальная структура слоя

Ограждающая конструкция | Распределение температуры

№ 3 1. Газобетон\_200штукатурка|0,000|

Использовать предварит. заданные значения  
Кэф. К 0.35 Вт/(м²·К)

Общая толщина	0.271 м
Сопrotивление теплопередаче	2.89 (м²·К)/W
Кoэффициент теплопередачи	0.35 W/(м²·К)





Свойства

План этажа  
ADSK\_ОВ\_В\_ПЭ\_Отопле  
ние

План этажа: **Изменить тип**

Графика

Масштаб вида: 1:100

Значение мас...: 100

Отображение...: Нормально

Уровень детал...: Высокий

Видимость час...: Показать оба

Переопределе...: **Изменить...**

Параметры от...: **Изменить...**

Ориентация: Условный север

Отображение...: Подчистить все...

Дисциплина: Механизмы

Показать невид...: По категории

Положение цв...: Задний план

Цветовая схема: <нет>

Цветовые схем...: **Изменить...**

Графический с...: Нет

Траектория со...:

Подложка

Диапазон: ниж...: Нет

Диапазон: верх...: Неограниченно

Ориентация по...: Посмотреть вниз

Границы

Обрезать вид:

Показать гран...:

Обрезать анно...:

Секущий диап...: **Изменить...**

Связанный уро...: 3 этаж

Область видим...: Нет

Подрезка прое...: Без подрезки

Идентификация

Шаблон вида: **ADSK\_ОВ\_В\_ПЭ\_О**

Имя вида: 3 этаж

Зависимость у...: Независимый

Заголовок на л...:

Ссылающийся...:

Ссылающийся...:

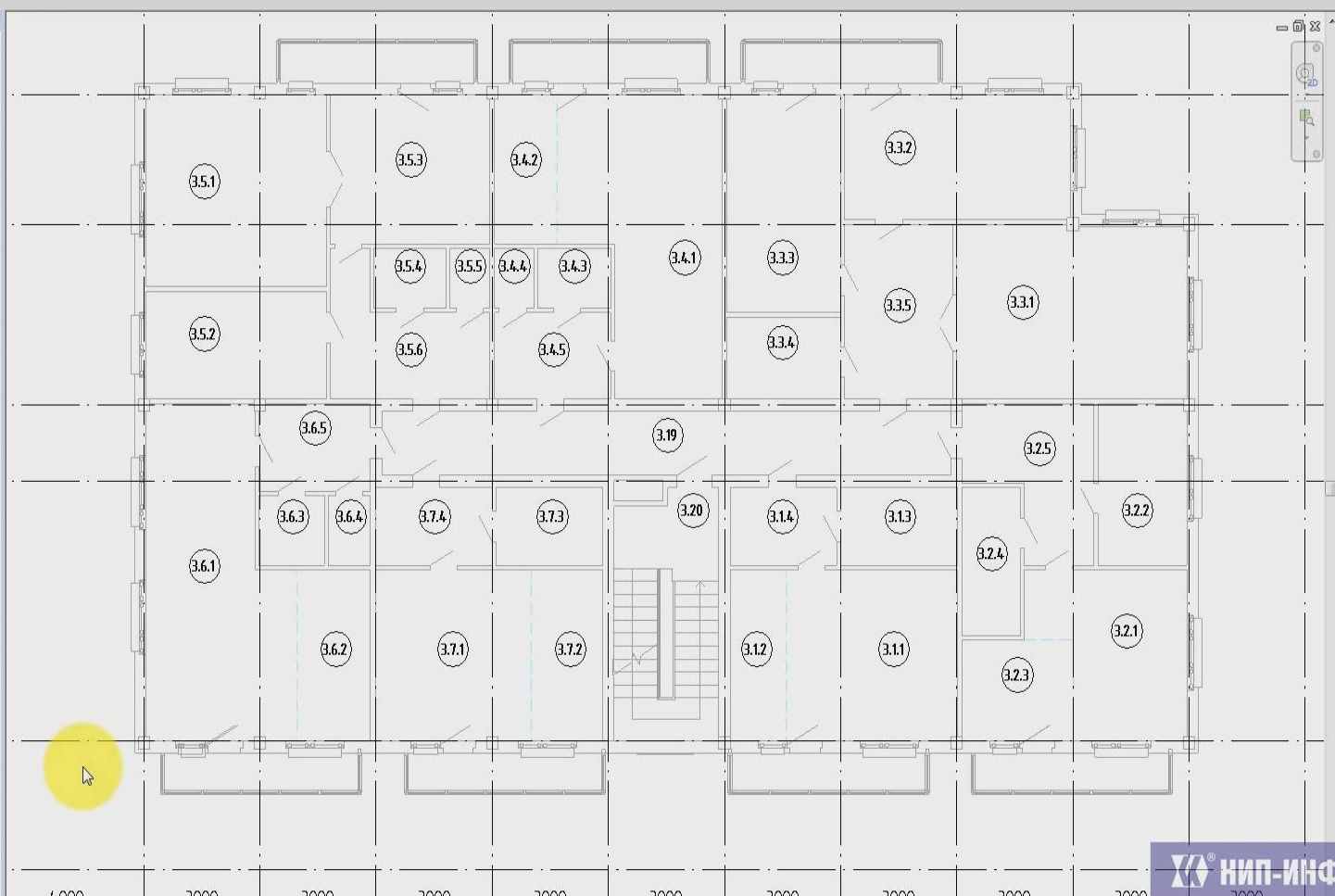
ADSK\_Назначе...: # По умолчанию

ADSK\_Штамп Р...: Проект

Стадии

Фильтр по стад...: Показать все

Стадия: Стадия 1



iiNear

iiNear Building ...

iiNear CAD Browser ...

Этажи ...

Переименовать пространства

Сменить тип системы

Виды ...

Анализ данных здания

Настройки

Тип учёта: iiNear Анализ данных здания

Полы/Потолки

Учесть отдельные поверхность

Аппроксимация рельефа

Зонирование согласно SP60

Базовая плоскость: Standard (z = 0)

Учесть мультистены

Создать энергетическую модель

0 Informationen  
0 Warnungen  
0 Fehler

Зонирование

# Подбор и размещение отопительных приборов

- Выбор производителя отопительных приборов
- Фильтр по геометрическим параметрам и типоразмерам приборов
- Определение точек подключения
- Подбор отопительных приборов по заданным условиям
- Автоматическое размещение отопительных приборов под оконными проемами

The screenshot displays the 'iNear Building 17' software interface. The main window shows a table titled 'Обзор этажа - Битумный расчет' (Overview of the floor - Bitumen calculation). The table lists various heating equipment options with columns for 'Вид' (Type), 'Производитель' (Manufacturer), 'Длина' (Length), 'Высота' (Height), 'Глубина' (Depth), 'Объем' (Volume), 'Масса' (Mass), 'Теплоемкость' (Heat capacity), 'Температура' (Temperature), and 'Средняя температура' (Average temperature). The table is filtered to show 'PROF. 4' equipment. Below the table, there are sections for 'Результаты по 02 этажу' (Results for 02 floor) and 'Тепл. марг. тепло. для покрытия...' (Thermal margin for covering...).

Вид	Производитель	Длина	Высота	Глубина	Объем	Масса	Теплоемкость	Температура	Средняя температура
PROF. 4, Тип 11, 60 мм	PROF. 4	1100	60	60	396000	1000	1000	1000	1000
PROF. 4, Тип 12, 64 мм	PROF. 4	1200	64	64	483840	1000	1000	1000	1000
PROF. 4, Тип 11, 60 мм	PROF. 4	1100	60	60	396000	1000	1000	1000	1000
PROF. 4, Тип 12, 64 мм	PROF. 4	1200	64	64	483840	1000	1000	1000	1000





Свойства

3D вид

3D вид: 3 эт. **Изменить тип**

Графика

Масштаб вида: 1:100

Значение мас...: 100

Уровень детал...: Высокий

Видимость час...: Показать ориг...

Переопределе...: Изменить...

Параметры от...: Изменить...

Дисциплина: Механизмы

Показать неви...: По категории

Графический с...: Нет

Траектория со...:

Границы

Обрезать вид:

Показать гран...:

Обрезать анно...:

Дальняя секущ...:

Смещение дал...: 304800.0

Границы 3D вида:

Камера

Параметры ви...: Изменить...

Заблокирован...:

Перспективная:

Высота глаза н...: 7461.3

Высота точки ...: 6949.3

Положение ка...: Регулировка

Идентификация

Шаблон вида: <Нет>

Имя вида: 3 этаж

Зависимость у...: Независимый

Заголовок на л...:

ADSK\_Назначе...: # По умолчанию

ADSK\_Штамп Р...: Проект

Стадии

Фильтр по стад...: Показать все

Стадия: Стадия 1



ИINear

Символы Отопление ...

Отопит. приборы ...

Коллектор ...

Привязать элементы

Система отопления

Analyse Heating

Расчёт

Маркировка

Печать

Конфигурация

Конструктивные элементы

Таблицы труб

Обозначить ветви

Арматура

Насосы

Изоляция

Тип трубопр.

Потребитель

Каталог оборудования

Соответности присоед. РАД

Показ. контрольн. уровни

Помощь



# Гидравлический расчет системы отопления

## BIM-сценарий №2

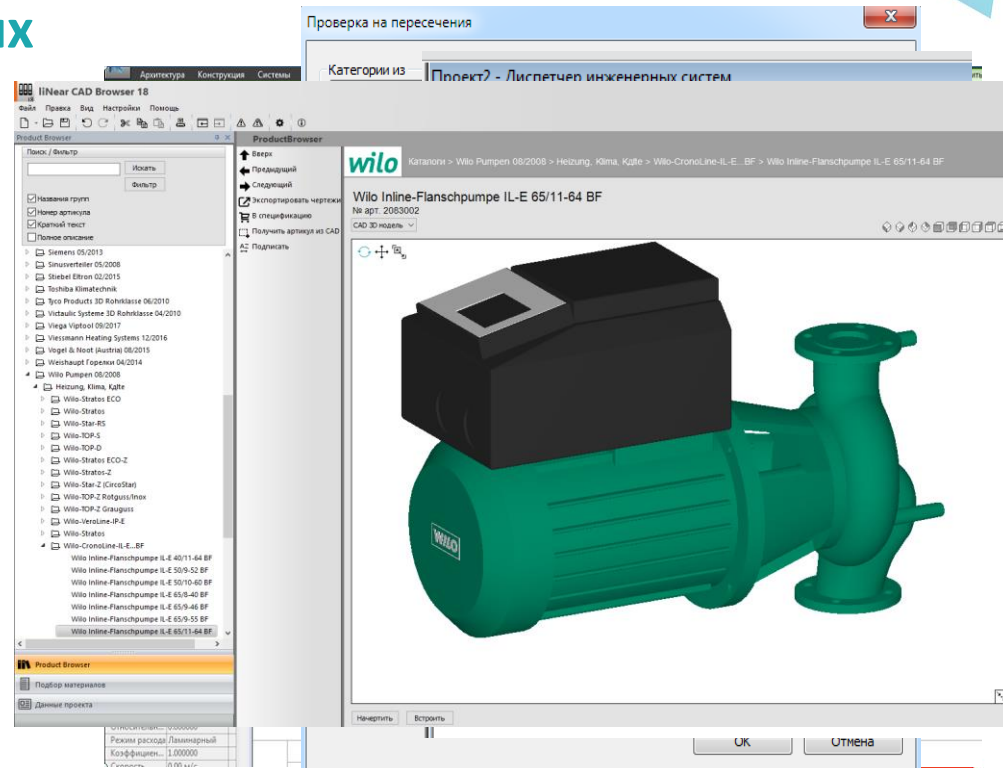


AUTODESK®  
REVIT®



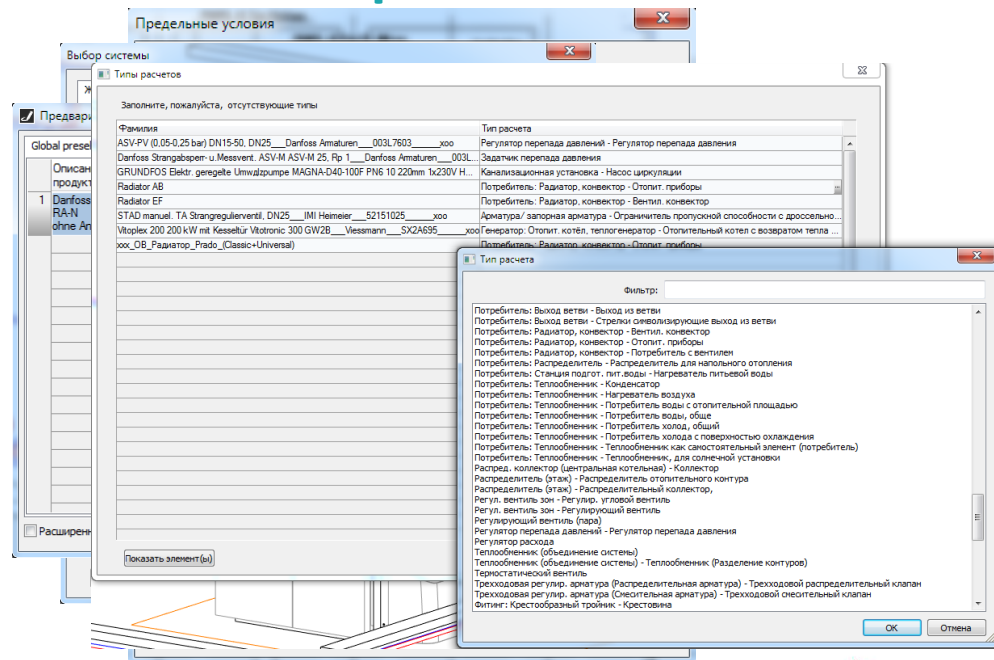
# Моделирования инженерных систем в Revit

- Трассировка и компоновка систем
- Диспетчер инженерных систем
- Проверка на пересечения
- Пользовательские семейства
- Базы данных производителей **liNear CAD Browser**
- Автоматическое присоединение отопительных приборов **liNear**



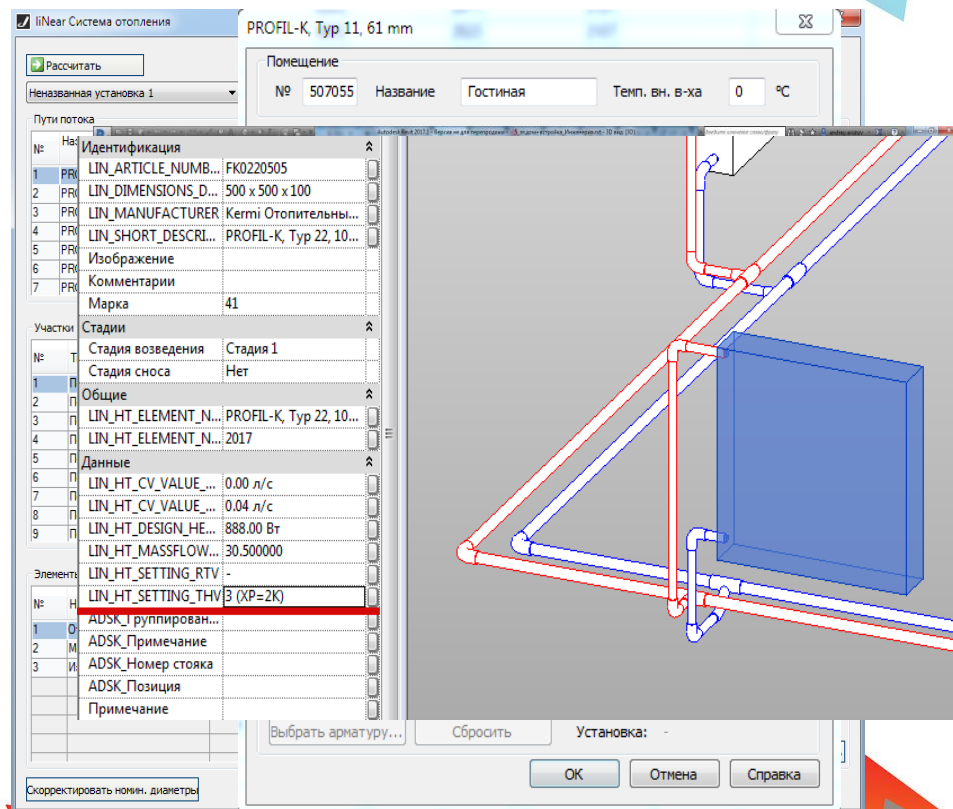
# Подготовка данных для гидравлического расчета

- Определение граничных условий для гидравлического расчета
- Описание типоразмеров трубопроводов
- Предварительный выбор регулирующей арматуры
- Задание соответствия категории семейств определенному типу оборудования



## Анализ системы и экспорт результатов расчета

- Гидравлический расчет отопления в среде Revit
- Балансировка систем с использованием оборудования из баз данных ведущих производителей
- Широкие возможности визуализации результатов расчета
- Автоматический экспорт результатов расчета в семейства Revit





# Расчет системы водоснабжения согласно СП 30.13330.2016

## BIM-сценарий №3

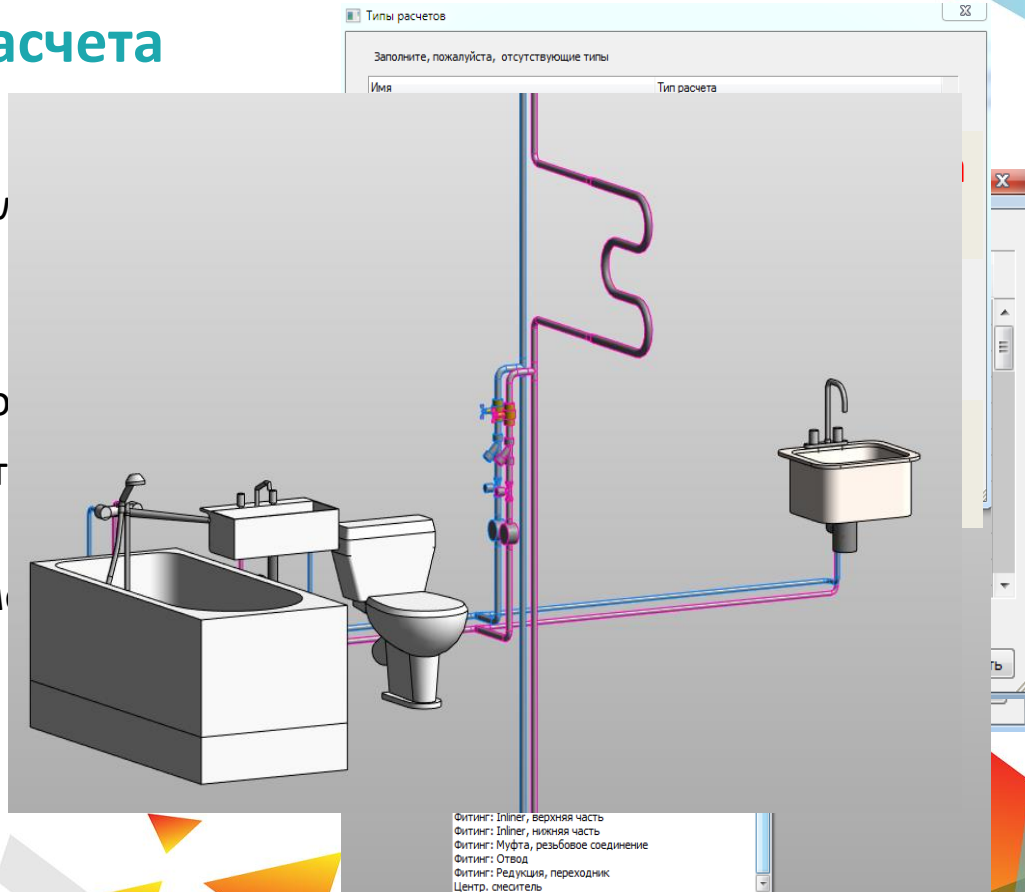


AUTODESK®  
REVIT®



## Подготовка данных для расчета систем водоснабжения

- Задание норм расхода воды для разных потребителей
- Определение граничных условий
- Описание типоразмеров трубопровода
- Задание количества измерителей в точках водоразбора
- Задание соответствия категории семидесяти определенному типу оборудования



# Особенности расчета систем водоснабжения и экспорт результатов расчета

- Расчет нескольких типов потребителей в одной системе
- Расчет расходов воды согласно СП 30.13330.2016
- Широкие возможности визуализации результатов расчета
- Автоматический экспорт результатов расчета в параметры элементов систем

**Сист. водоснаб.**

Идентификация	
Изображение	
Комментарии	
Общ. Марка	
Общ. GP_Код оборуд.	
Общ. GP_Позиция	
Общ. GP_Примечание	
Резул. Стадии	
Стадия возведени	
Стадия сноса	
Данные	
ADSK_Группиров	
ADSK_Примечани	
ADSK_Код издели	
ADSK_Номер стоя	
ADSK_Масса_Текс	
ADSK_Позиция	
Вид. LIN_PW_LEG_TYPE	
LIN_PW_LEG_NUM	
LIN_PW_NMBR_W	
LIN_PW_NMBR_TA	
Общ. LIN_PW_COEFF_AL	
ГВ. LIN_PW_COEFF_PP	
LIN_PW_FLOWRAT	
LIN_PW_CIRC_TEM	
ХВ. LIN_PW_CIRC_TEM	
LIN_PW_MASSFLO	
Изоляционный сп	
Общий размер	
Толщина изоляц	
Тип изоляции	

е опис.

Сист. водоснаб.	
Кол-во людей U	
Единица: -	
макс. значение: -	
мин. значение: -	
177	
141	
105	
72	
69	
36	
33	
30	
27	
24	
21	
18	
15	
12	
9	
6	
3	
не имеется	

Мин. часовой расход

[м³/ч]	22
est hr_min	0.0512
h hr_min	0.0175
le hr_min	0.0630

## Преимущества расчетов liNear

- В основе «чистая» модель Revit
- Расчеты в соответствии с российскими стандартами
- Работа со связанными архитектурными моделями
- Распознавание многослойных конструкций
- Считывание расходов и мощностей из модели Revit
- Детальная настройка параметров расчета (скорости, материалы)
- Расчет системы с несколькими источниками тепла/холода
- Детальные результаты расчетов по каждому компоненту системы
- Подробные спецификации, ассоциативная маркировка
- Инструменты визуализации результатов расчета





## Видеоматериалы

# HVAC-BIM.RU

Программное обеспечение  
выберите интересующий



### ОТОПЛЕНИЕ

Узнайте больше об оптимизации проектирования и расчета

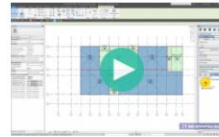
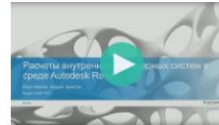
**ПОДРОБНЕЕ**



### ВОДОСНАБЖЕНИЕ

#### РУБРИКАТОР ПО ТЕГАМ:

BIM Building Revit видео ВК ОВК отверстия столпонано расчеты



#### РАСЧЕТЫ ВНУТРЕННИХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ В СРЕДЕ AUTODESK REVIT

Выступление на Autodesk University Russia 2017. Москва, 2-3 октября 2017. В ходе презентации рассмотрены различные виды расчетов внутренних инженерных систем, выполненных в среде Autodesk Revit: теплотехнический расчет помещений на основе архитектурной модели и гидравлические расчеты систем отопления и водоснабжения.

#### ПОДГОТОВКА АРХИТЕКТУРНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ИМПОРТА В РАСЧЕТНЫЙ МОДУЛЬ BUILDING

Этапы подготовки архитектурной модели для последующего инженерного анализа:

1. Использование инструмента "Связь Revit" для загрузки архитектурной модели;
2. Импорт уровней из связанного файла;
3. Размещение и настройка параметров пространств;
4. Создание зон и задание расчетных значений;
5. Импорт модели в расчетный модуль Building.

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТВЕРСТИЙ

Корректный обмен данными между информационными моделями - обязательная основа для организации BIM-процессов. В видео наглядно показано, как моделировать строительные отверстия, а также как передать отверстия из модели инженерных сетей в модель строительных конструкций.

#### ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ И БАЛАНСИРОВКА ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ (REVIT+LINEAR ANALYSE HEATING)

Модуль Analyse Heating от компании liNear позволяет выполнять гидравлический расчет и балансировку трубопроводных систем отопления. Расчет производится непосредственно из чертежа - без промежуточных интерфейсов и включает инструменты автоматической и ассоциативной маркировки, экспорта результатов расчета, создания спецификации и широкие возможности визуализации.

#### ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ МОДЕЛИ ЗДАНИЯ И ПОДБОР ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ (REVIT+LINEAR BUILDING)

Модуль Building от компании liNear позволяет выполнять теплотехнический расчет зданий с определением тепловой нагрузки на систему отопления и производить подбор отопительных



звении для  
зний!





Спасибо за внимание!

 **НИП-ИНФОРМАТИКА**

**HVAC-BIM.RU**

**liNear<sup>®</sup>**

[www.linear.eu/ru](http://www.linear.eu/ru)

