

## ➤ nanoCAD BIM Вентиляция – В ЦЕЛОМ И В ЧАСТНОСТЯХ



Компания "ИЕСофт" ("ИнфоСАПР") подготовила обзорный материал, посвященный отечественной САПР nanoCAD BIM Вентиляция. Информация распределена по четырем разделам: "Обзор возможностей", "Создание сборок", "Зависимые свойства" и "Формулы".

### nanoCAD BIM Вентиляция. Обзор возможностей

Программное решение nanoCAD BIM Вентиляция базируется на новом ядре EVOS, что позволяет ему выйти на новый уровень информационного моделирования. Многопользовательская работа, вариативность модели, параметризация свойств и многое другое позволяют пользователю ускорить процесс моделирования, повысить качество выпускаемой документации.

#### Единая информационная модель

В папке проекта расположен файл с расширением `.repository` (рис. 1), где хранится вся информация о проекте. Это решение позволяет в автоматическом режиме сохранять историю всех изменений проекта. При закрытии файлов `*.dwg` без сохранения все внесенные изменения будут сохранены.



Рис. 1

Отображение модели может быть представлено в трехмерной (3D-вид), двумерной (планы) и табличной формах. Реализована двусторонняя связь между формами отображения и моделью.

Формы отображения предоставляют актуальную информацию о модели, а также позволяют вносить в нее изменения, которые автоматически отображаются на всех остальных видах.

#### Многопользовательская работа

Поддерживается одновременная работа множества пользователей над одним проектом. После внесения изменений в локальную копию пользователь может опубликовать их на сервере, предоставив к ним доступ остальным участникам проекта. На основе набора локальных изменений создается *коммит*. Пользователь может переключаться между коммитами и таким образом отслеживать изменения.

Коммит относится к определенному набору (ветке) изменений и может быть опубликован как в текущую ветвь, так и в новую (рис. 2).

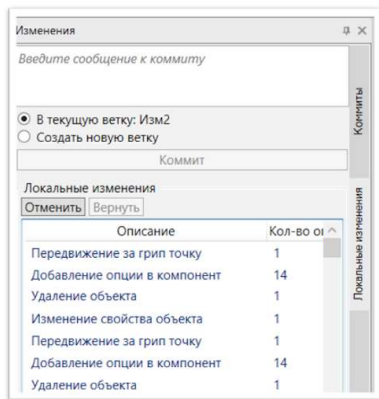


Рис. 2

### Шаблоны компонентов

В программе есть набор готовых шаблонов, которые можно использовать при создании новых компонентов (рис. 3). В шаблонах изначально заложен набор свойств (опций), относящихся к данному типу компонента. Например, для помещения можно задать номер, температуру, категорию взрывопожарной и пожарной опасности и т.д.

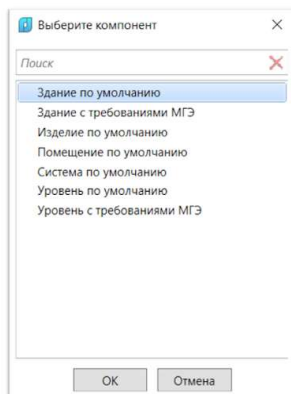


Рис. 3

Для шаблонов с требованиями МГЭ (табл. 1) добавляются группы свойств *PsetBuildingStoreyCommon* и *ExpCheckBuildingStorey*.

Таблица 1

Дополнительные свойства для шаблона здания с требованиями МГЭ	Дополнительные свойства для шаблона уровня с требованиями МГЭ
<ul style="list-style-type: none"> <li>PsetBuildingCommon                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Семантика</li> <li>Линейность</li> </ul> </li> <li>ExpCheckBuilding                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Вспомогат.</li> <li>ElevationOff</li> <li>Семпр</li> <li>Customer</li> <li>ObjectName</li> <li>ProjectName</li> <li>ProjectCode</li> <li>Корпус</li> <li>Секция</li> <li>NameOfObject</li> <li>CodeOfMaterial</li> <li>FunctionalUse</li> <li>LifeCycle</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PsetBuildingStoreyCommon                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Name</li> <li>Elevation</li> <li>AboveGround</li> <li>EntranceLevel</li> <li>SprinklerProt.</li> <li>SprinklerProt.</li> <li>ExpCheckBuildingStorey</li> <li>ComfortLevel</li> </ul> </li> </ul>

### Создание сборок

Сборка представляет собой тот же компонент, но с композиционной моделью вложенности. Оборудование может состоять из нескольких компонентов, каждый из которых также содержит вложенные компоненты.

Примером сборки служит, например, компонент, состоящий из вентилятора и гибкого соединителя (рис. 4).

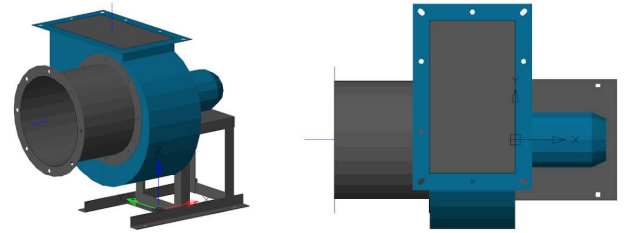


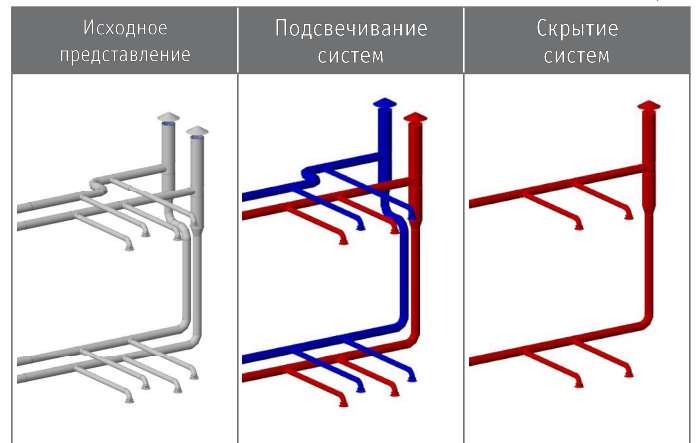
Рис. 4

Каждый компонент может функционировать как в составе сборки, так и по отдельности. Например, вентилятор работает отдельно в случаях, когда не требуется мягкий соединитель.

### Настройка видимости систем

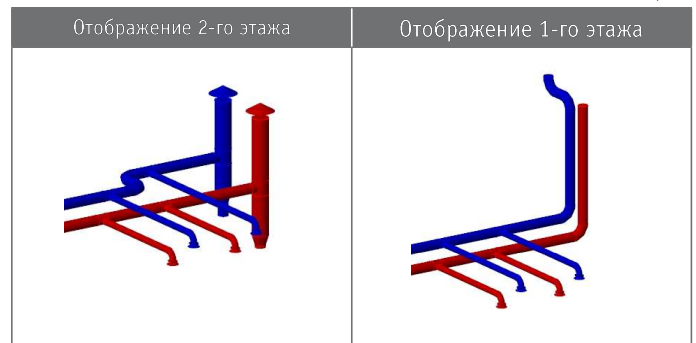
Для видов с помощью настройки подсвечивания и скрытия систем (табл. 2) возможно несколько вариантов представления.

Таблица 2



Вы можете настроить нужные цвета систем и включить их отображение с помощью подсвечивания. На виде можно выбрать системы, которые будут отображаться. Кроме того, существует возможность регулировать отображение систем по этажам (табл. 3).

Таблица 3



### Размещение УГО на плане

Для создания корректного плана условные графические обозначения (УГО) можно перемещать относительно оборудования за грип-точки. В случае УГО отображаются точки желтого цвета.

При добавлении УГО к элементам оборудование перемещается на непечатаемый слой (табл. 4).

Таблица 4

Оборудование	Оборудование + УГО	Грип-точки	Отображение в модели	Отображение на печати

Оборудование и УГО автоматически размещаются на разных слоях, что позволяет регулировать их отображение.

**!** Если к оборудованию добавлены УГО, то при печати оборудование отображаться не будет.

### Вентиляционные расчеты

Программа поддерживает использование различных типов оборудования с соответствующими им расчетными данными. Расчет запускается автоматически. Начинается он от элемента, который определен как "Вход в систему" и имеет параметры *Максимально допустимая скорость воздуха* и *Температура воздуха* (табл. 5).

На конечных элементах системы можно задавать расход воздуха.

Таблица 5

Свойства для оборудования типа <i>Вход в систему</i>	Свойства для воздухораспределителей
<p>Вентиляция</p> <p>Тип системы <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> Приточный</p> <p>Максимальная скорость... <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> 2 м/с</p> <p>Температура воздуха <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> 19 °C</p>	<p>Вентиляция</p> <p>Расход воздуха <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> 130 м³/ч</p> <p>Потери давления <input type="checkbox"/> c <input type="checkbox"/> 172 Па</p>

Для воздухораспределителей предусмотрена возможность задавать графики зависимости потери давления от скорости (рис. 5).

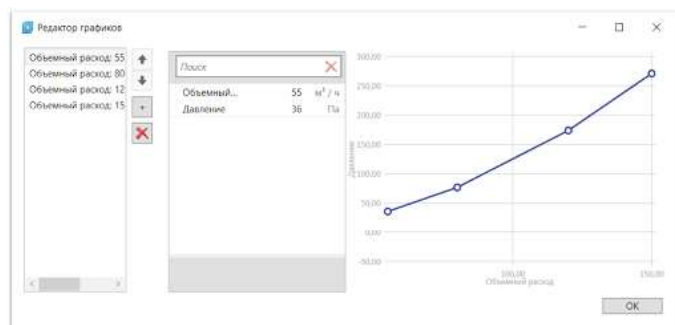


Рис. 5

### Спецификации

Для проекта можно получить спецификацию на оборудование (рис. 6) — она создается щелчком правой кнопкой мыши на

компоненте. Для дальнейшего редактирования возможен экспорт спецификации в Word или Excel.

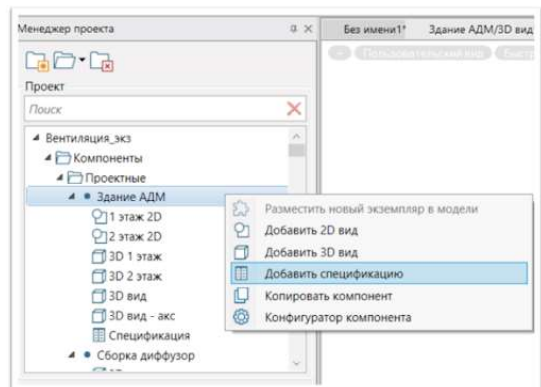


Рис. 6

Позиция оборудования регулируется с помощью стрелок (рис. 7).

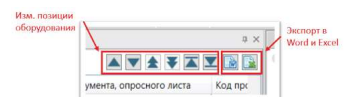


Рис. 7

При необходимости можно отключить в свойствах оборудования параметр *Включать в спецификацию*. В этом случае оборудование не будет отображаться в спецификации (рис. 8).

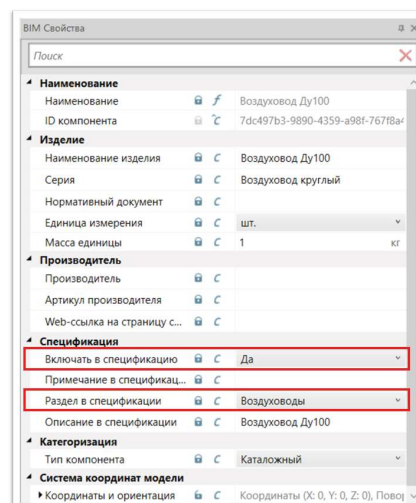


Рис. 8

Также для оборудования можно назначить *Раздел в спецификации* из предоставленного перечня (рис. 9).

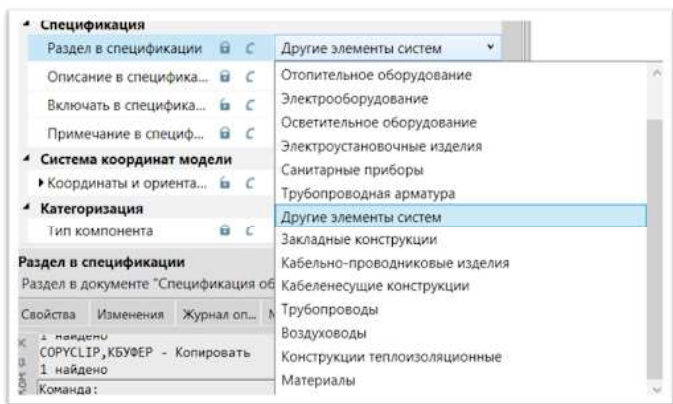


Рис. 9

**Параметризация свойств**

Значения свойств задаются как в виде формул, так и в форме зависимостей.

Используя формулы, можно получить итог арифметических операций. Помимо средств работы с числовыми полями, в программе реализован функционал построения сложных строк из строковых переменных.

Например, можно сформировать выноски для круглого воздуховода с указанием его диаметра и длины (рис. 10).

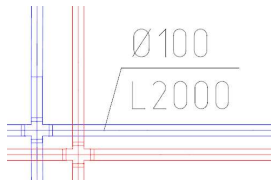


Рис. 10

Формулы задаются отдельно для числителя и знаменателя выноски. В табл. 6 представлен пример написания формулы для числителя.

Таблица 6

Формула	Результат
"Ø"+ToString({0}, "mm")	Ø100

Задание формул производится в окне *Настройка формулы расчета значения* (рис. 11). Более подробно процесс создания формул рассмотрен в разделе "nanoCAD BIM Вентиляция. Формулы".

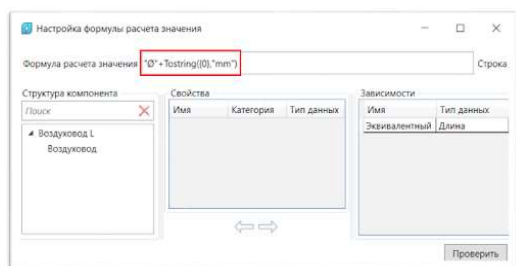


Рис. 11

Для сборок особенно актуальна зависимость свойств (изменение свойства одного компонента в зависимости от свойства другого). Например, назначив сборке новое свойство цвета, можно регулировать цвет всех входящих в нее компонентов (рис. 12). Более подробно о зависимых свойствах мы расскажем в разделе "nanoCAD BIM Вентиляция. Зависимые свойства".

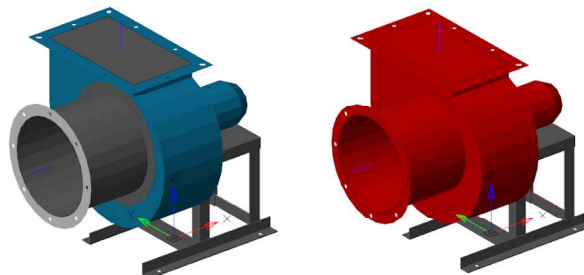


Рис. 12

**nanoCAD BIM Вентиляция. Создание сборок**

В программе nanoCAD BIM Вентиляция реализована возможность создавать вложенные структуры. Сборка представляет собой компонент с композиционной моделью вложенности. Создадим сборку, состоящую из вентилятора и мягкого термостойкого соединителя.

**Шаг 1. Создание оборудования, входящего в сборку**

Сначала в проекте необходимо создать компоненты вентилятора и мягкого соединителя (табл. 7), а также указать необходимые для спецификации свойства, если оборудование будет использовано не только в составе сборки.

! В спецификацию попадает компонент сборки. Входящее в сборку оборудование в спецификации не отображается.

Таблица 7

Вентилятор ВРАН9 25	Соединитель СОМ

### Шаг 2. Создание компонента сборки

В проекте следует создать новый компонент и присвоить ему имя сборки (в нашем случае – ВРАН9 25+СОМ). В созданный компонент мы будем подгружать входящее в него оборудование.

Новый компонент для сборки создается по тем же принципам, что и компонент для простого оборудования. Он может быть создан как на основе шаблона, так и без него (рис. 13).

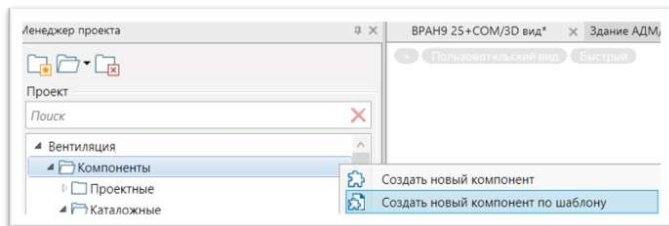


Рис. 13

### Шаг 3. Размещение оборудования в сборке

Чтобы разместить созданные вентилятор и соединитель в сборке, воспользуемся функцией *Разместить новый экземпляр в модели* (рис. 14).

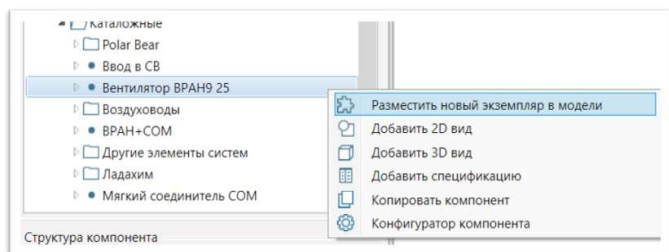


Рис. 14

Следует правильно позиционировать оборудование относительно друг друга (выровнять соединитель по оси вентилятора). Точку вставки сборки выберем по оси вентилятора (рис. 15).

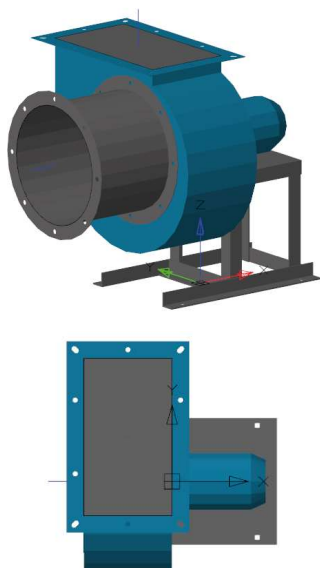


Рис. 15

Проверить местоположение оборудования можно в ВМ-свойствах (группа свойств *Система координат модели*) (рис. 16).

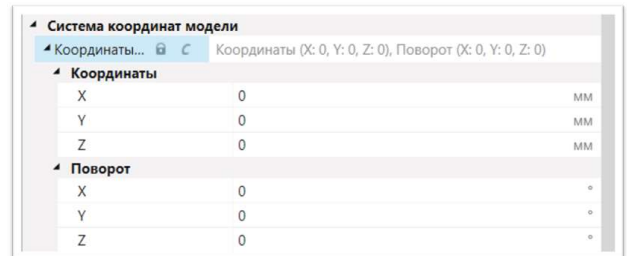


Рис. 16

### Шаг 4. Настройка конфигурации сборки. Заполнение свойств

Для сборки, так же как и для других компонентов, можно настроить параметры в конфигураторе компонента (рис. 17).

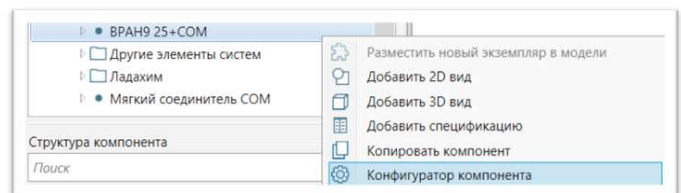


Рис. 17

Если компонент создан не на основе шаблона, у него будут только системные опции. Из левого столбца с перечнем всех опций, возможных для добавления, можно выбрать нужные и добавить в конфигурацию компонента. Также есть возможность создать свою опцию (рис. 18).

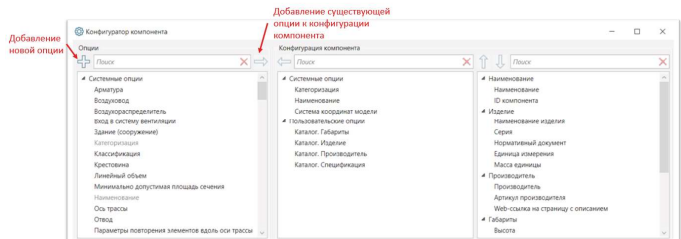


Рис. 18

Остается только заполнить свойства сборки. В параметре *Описание в спецификации* заполняем графу *Наименование* в спецификации на оборудование (рис. 19).

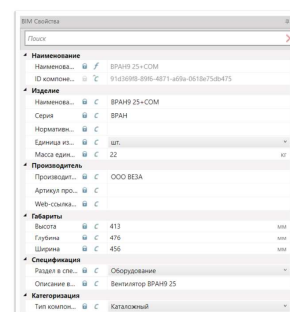


Рис. 19  
Сборка готова!

### naoCAD BIM Вентиляция. Зависимые свойства

В программе naoCAD BIM Вентиляция существует возможность задавать зависимости между свойствами компонентов. Рассмотрим пример задания зависимости между свойством цвета сборки и цветом входящего в нее оборудования. Сборка представляет собой вентилятор с мягким соединителем.

#### Шаг 1. Создание новой опции для сборки

Для начала необходимо создать в сборке параметр, к которому будут обращаться зависимости. Заходим в конфигуратор компонента и создаем новую опцию (рис. 20).

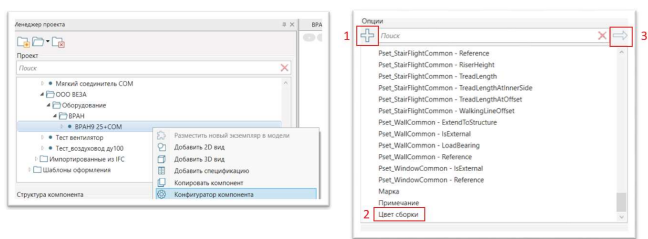
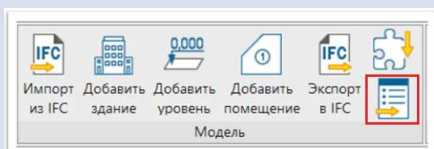


Рис. 20

Если ранее в проектах уже использовались необходимые вам пользовательские опции, их можно перенести в новый проект с помощью функции **Импорт пользовательских опций**.



После создания опции переименуем ее и добавим к нашему компоненту (рис. 21).

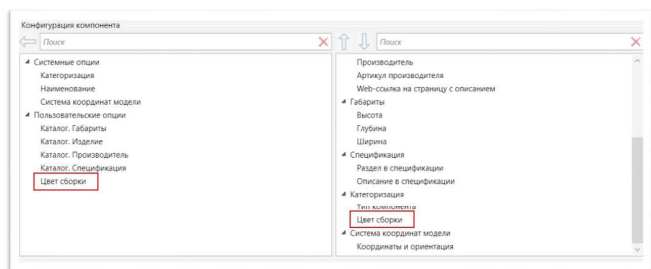


Рис. 21

Теперь у нас имеется сборка ВРАН9 25+COM, в которой есть параметр **Цвет сборки**.

#### Шаг 2. Установка свойства экземпляра для параметра

Чтобы свойству могло быть задано значение зависимости, оно должно быть свойством экземпляра (то есть иметь возможность быть разным для установленных в проекте экземпляров). В Менеджере проекта следует выбрать оборудование, в структуре компонента — графику оборудования, а в BIM-свойствах назначить параметру **Цвет** свойство экземпляра (рис. 22). Операцию необходимо проделать для всего оборудования, цвет которого будет зависеть от цвета сборки.

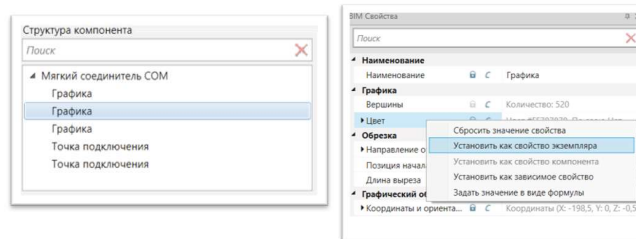


Рис. 22

При назначении параметрам свойств экземпляра необходимо выбрать компонент оборудования в Менеджере проекта, а не размещенное в сборке оборудование через структуру компонента.

Все элементы графики в структуре компонента можно выбрать клавишей **Shift** и установить для параметра **Цвет** свойство экземпляра (рис. 23).

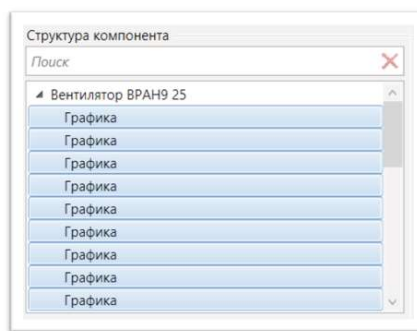


Рис. 23

#### Шаг 3. Назначение зависимости свойствам

Теперь, когда цвет оборудования задан параметром экземпляра, в структуре сборки можно назначить для него свойство зависимости.

Выбираем в Менеджере проекта сборку, в структуре компонента — элементы графики, а в BIM-свойствах параметра **Цвет** устанавливаем зависимость (рис. 24).

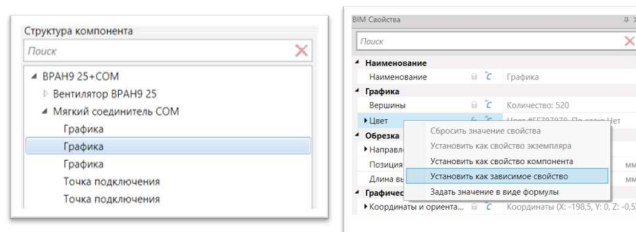


Рис. 24

В открывшемся окне **Настройка зависимости свойства** выбираем параметр **Цвет сборки** (рис. 25). Таким образом мы связываем цвет графики входящего в сборку оборудования с параметром **Цвет сборки**.

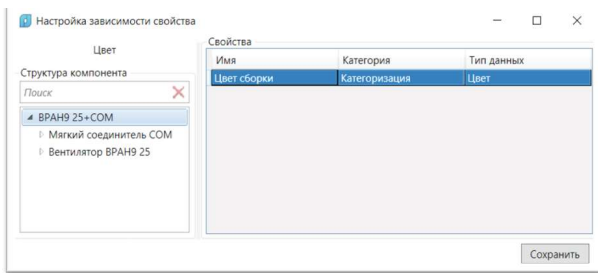


Рис. 25  
Теперь, изменяя параметр *Цвет сборки*, мы будем видеть, что цвет вложенного оборудования также изменился (рис. 26).

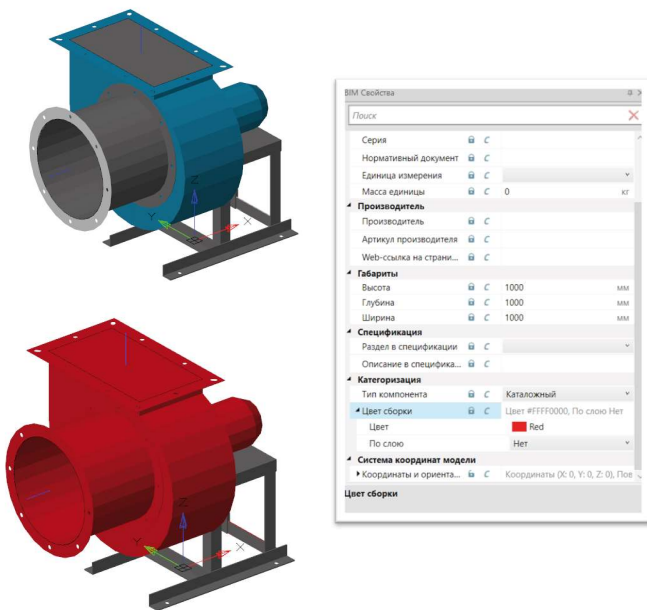


Рис. 26

## папoCAD BIM Вентиляция. Формулы

### Формулы в свойствах оборудования

С помощью формул можно работать как с числовыми, так и с текстовыми полями. Например, мы хотим, чтобы поле *Описание в спецификации* складывалось из полей *Наименование* и *Серия*.

Щелкнув правой кнопкой мыши по полю *Описание в спецификации*, выбираем пункт *Задать значение в виде формулы* (рис. 27).

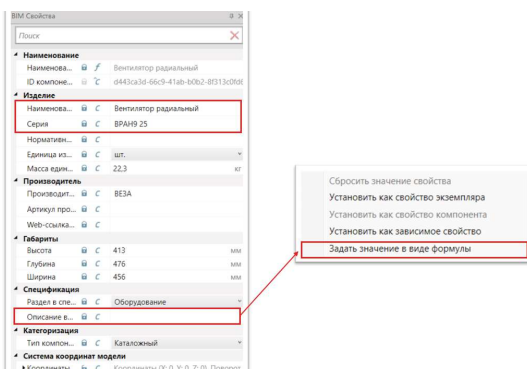


Рис. 27

После этого откроется окно настройки формул расчета значений. В строке *Формула расчета значения* необходимо прописать свойства, которые будут выводиться в поле *Описание в спецификации* (рис. 28).

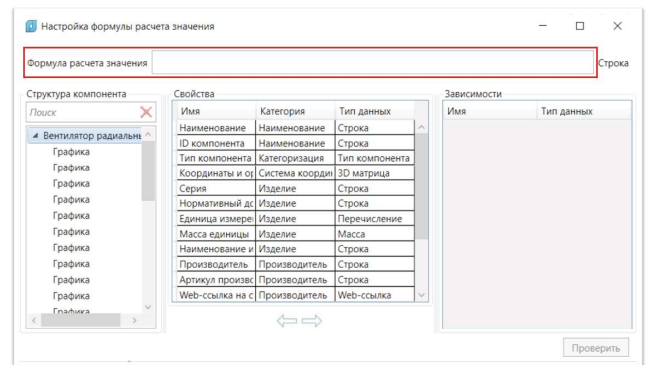


Рис. 28

Чтобы свойство было доступно для добавления в формулу, необходимо выбрать его в графе *Свойства* и, нажав на стрелочку, добавить в графу *Зависимости* (рис. 29).

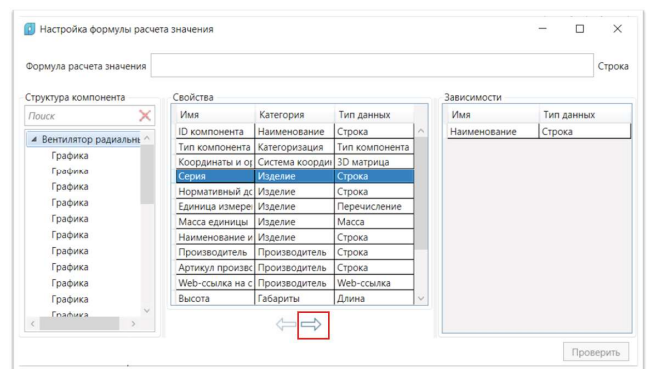


Рис. 29

Нам требуется добавить в графу *Зависимости* свойства *Наименование* и *Серия*. В графе *Зависимости* свойствам присваиваются индексы — в порядке их добавления.

После добавления всех необходимых свойств можно приступить к написанию формулы.

### Правила написания формул

- Свойства нумеруются, начиная с нуля. Первое добавленное в графу *Зависимости* свойство имеет индекс 0.
- Свойства прописываются в фигурных скобках. Пример: {0}.
- Текст прописывается в одинарных или двойных кавычках. Пример: 'текст'.
- Между свойствами ставится знак "+". Пример: {0}+{1}.

Наша формула: {0}+" "+{1}. В кавычках заключен пробел, чтобы отделять друг от друга элементы текста (рис. 30).

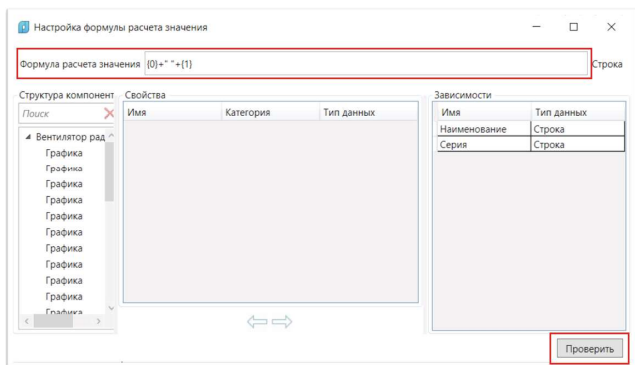


Рис. 30

После написания формулы доступна кнопка *Проверить*. Если в формуле обнаружатся ошибки, строка подсветится красным. Для примера нажмем кнопку *Проверить*, предварительно заменив фигурные скобки квадратными.

Результат показан на рис. 31: формула прописана неверно, графа подсвечена красным, кнопка *Сохранить* не отображается.

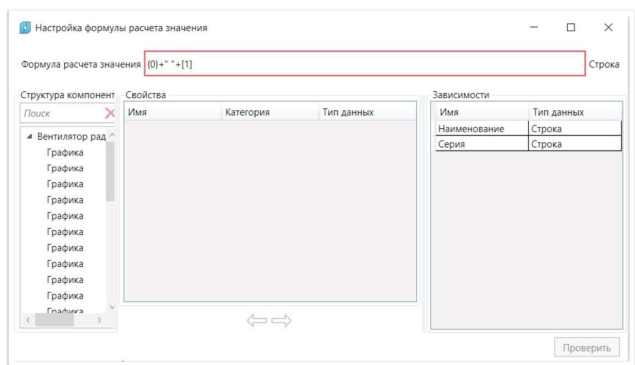


Рис. 31

Примеры неправильного написания формул приведены в табл. 8.

Таблица 8

Использованы другие скобки	
Добавлен несуществующий параметр из списка <i>Зависимости</i> (в нашем примере графа <i>Зависимости</i> содержит только два свойства)	
Неправильно прописаны единицы измерения – они должны указываться латиницей. Правильный вариант написания: ToString({0}, 'mm')	

Если проверка выполнена успешно, появится кнопка *Сохранить*. Поле, для которого задана формула, будет помечено буквой *f* (рис. 32).

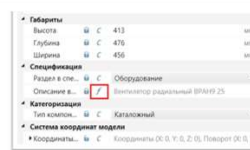
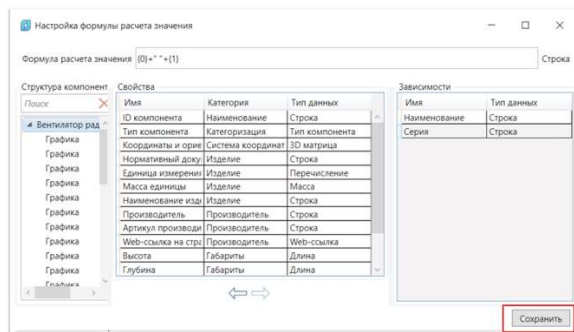


Рис. 32

### Формулы в выносках

#### Создание выноски

Для создания выноски необходимо создать шаблон оформления. Находим в Менеджере проекта раздел *Шаблоны оформления* и щелкаем по нему правой кнопкой мыши. Присваиваем созданному шаблону имя: *Воздуховод*.

Чтобы создать шаблон выноски, щелкаем правой кнопкой мыши по шаблону оформления *Воздуховод* и выбираем пункт *Добавить шаблон выноски* (рис. 33).

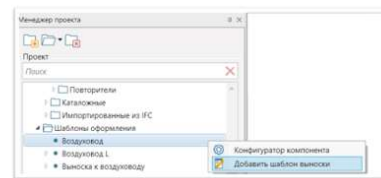
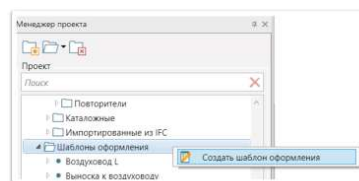


Рис. 33

Двойным щелчком заходим в созданный шаблон и создаем выноски средствами панели *Оформление*. Написание формул будет осуществляться в свойствах созданной выноски (рис. 34).

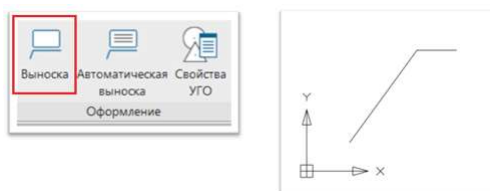


Рис. 34



### Задание формулы для выноски

Формульное значение выноски можно задать как для поля *Числитель*, так и для поля *Знаменатель* (рис. 35).

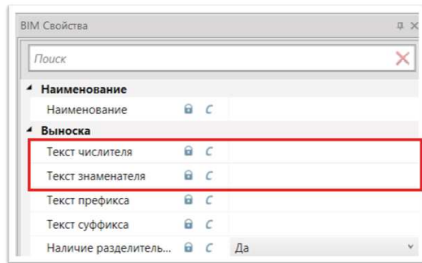


Рис. 35

Создадим выноску, где в числителе будет прописан диаметр воздуховода, а в знаменателе — расход воздуха. Сначала зададим значение в виде формулы для свойства *Текст числителя* (рис. 36):

- щелчком правой кнопкой мыши на поле *Текст числителя* и выберем пункт *Задать значение в виде формулы*;
- выберем свойство *Эквивалентный диаметр* и добавим его в *Зависимости*;
- напишем формулу: "**∅**" + ToString({0}, "mm"). Знак диаметра можно выбрать в стандартной таблице символов;
- проверим и сохраним написанную формулу.

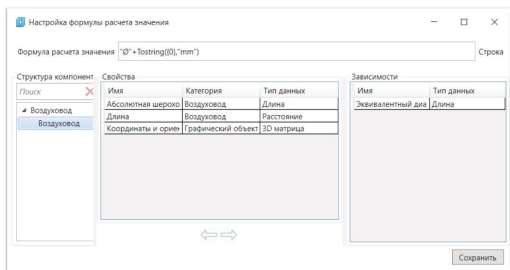


Рис. 36

Для формулы в знаменателе нам потребуется свойство *Расход воздуха*. Чтобы оно появилось в структуре компонента выноски, нужно зайти в *Конфигуратор компонента* и добавить это свойство (рис. 37).

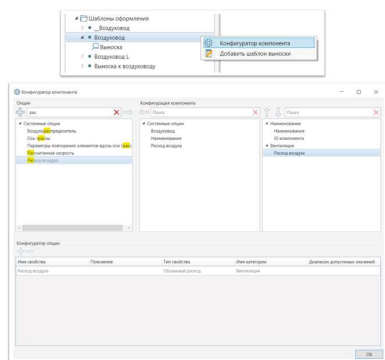


Рис. 37

Зададим значение для свойства *Текст знаменателя* (рис. 38):

- щелчком правой кнопкой мыши на поле *Текст знаменателя* и выберем пункт *Задать значение в виде формулы*;
- выберем свойство *Длина* и добавим его в *Зависимости*;
- напишем формулу: "**L**" + ToString({0}, "m3", "h");
- проверим и сохраним написанную формулу.

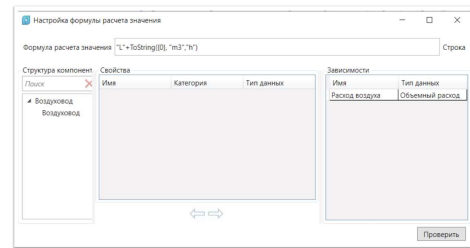


Рис. 38

Все внесенные изменения сохраняются автоматически.  
 Не нужно сохранять файлы \*.dwg.  
 Не нужно подгружать выноски в проект.

Чтобы проверить работу выноски в проекте, установим выноску на вид (рис. 39).

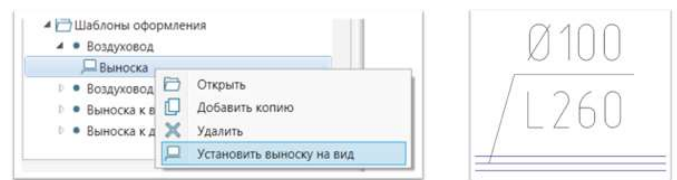


Рис. 39

### Функция ToString()

Чаще других для формул используется функция *ToString()*. Она нужна для перевода численного значения в строковое с указанием единиц измерения.

Примеры использования функции *ToString()* представлены в табл. 9.

Таблица 9

Свойство	Формула	Результат
	"∅"+ToString({0}, "mm")	
	ToString({0}, "m")	
	"L"+ToString({0}, "m3", "h")	
	ToString({0}, "deg")+ "°"	
	ToString({0}, "rad")+ "rad"	
	ToString({0}, "kg")+ "кг"	
	ToString({0}, "g")+ "г"	

**Анна Белозерова,**  
 ведущий специалист  
 по инженерным BIM-системам  
 ООО "ИнфоСАПР"  
 Тел.: +7 (495) 989-21-77  
 E-mail: info@iesoft.ru  
 www.infosapr.ru

