

# Проектирование и расчет систем отопления и вентиляции в MagiCAD Suite



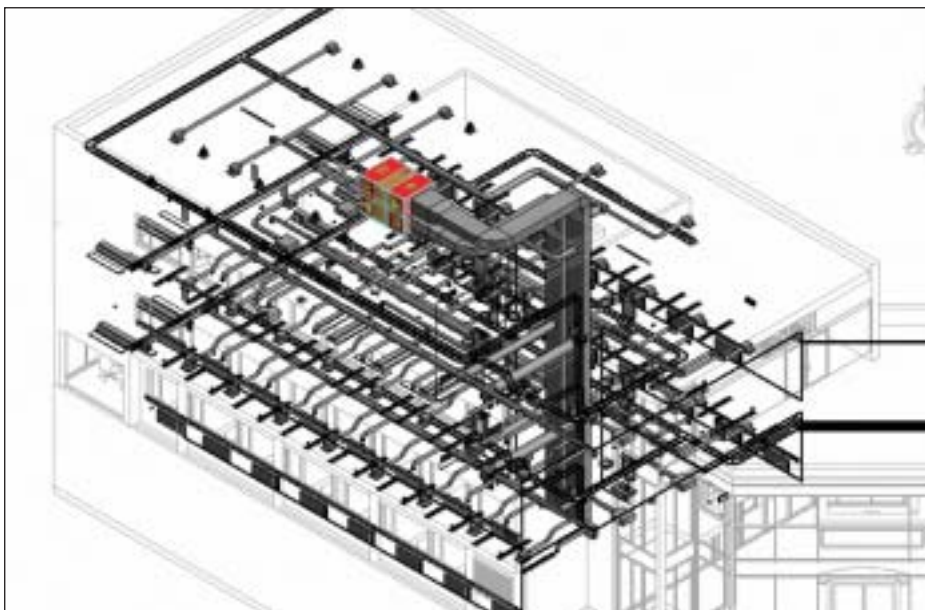
Экономия энергетических ресурсов становится все более настоятельным требованием к проектированию зданий и сооружений. Запасы нефти, газа и угля не безграничны, а потребление энергии для систем отопления и теплоснабжения в такой нежаркой стране, какой является Российская Федерация, весьма значительно. Выход один: системы жизнеобеспечения необходимо проектировать с учетом минимизации расходов энергоносителей. При решении этой задачи не обойтись без специализированного программного обеспечения, а если так, то на какое программное обеспечение следует обратить внимание? Мы предлагаем связку программных продуктов Autodesk Revit MEP и MagiCAD Suite.

## Программная линейка Autodesk Revit

В последнее время проектные организации активно внедряют решения на платформе Autodesk Revit. Эти решения основаны на следующих продуктах: Autodesk Revit Architecture — программное обеспечение для архитекторов; Autodesk Revit Structure — программное обеспечение для конструкторов; Autodesk Revit MEP — программное обеспечение для проектировщиков внутренних инженерных коммуникаций. В чем же заключаются основные преимущества проектирования инженерных систем в Autodesk Revit MEP?

## Технология BIM

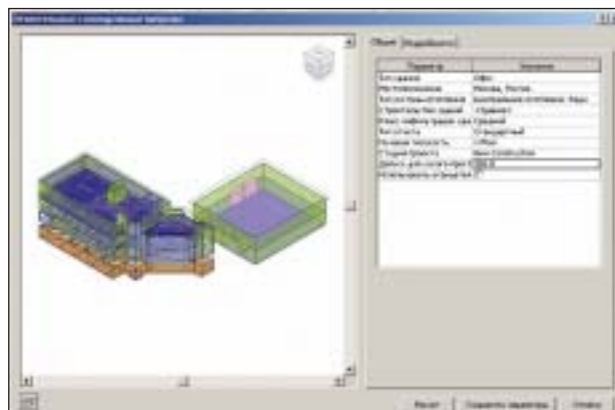
Технология BIM (Информационная модель здания) подразумевает работу проектировщиков различных специальностей в среде единого скоординированного проекта. При этом процесс проектирования максимально приближен к реальному строительству здания или сооруже-



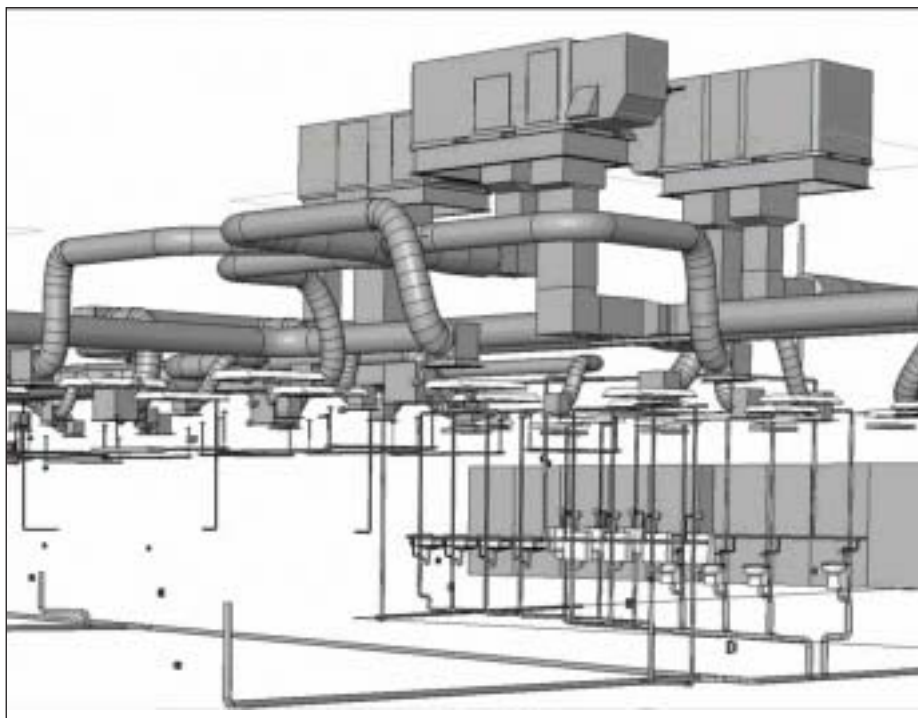
ния. Таким образом, возможные коллизии между различными коммуникациями, а также со строительными конструкциями выявляются уже на стадии проектирования, а не на этапе согласования или монтажа.

## Встроенные средства расчета отопительных и холодильных нагрузок

В Autodesk Revit MEP встроены функции расчета отопительных и холодильных нагрузок, которые позволяют быстро выполнять расчеты энергопотребления, а также сформировать отчеты о нагрузках на системы отопления и кондиционирования с учетом конкретных месяцев и географического положения объекта. Данные для расчетов нагрузок на отопление и теплоснаб-



доснабжение, основанные на трехмерной модели здания, задают исходя из предназначения этого здания, количества людей и теплотехнических характеристик ограждающих конструкций. Разводка и подбор сечений воздуховодов или трубопроводов выполняются на основе расчетных нагрузок и технических требований к системе.



### Моделирование вентиляционных и трубопроводных систем

На основе проведенного теплотехнического расчета пользователь размещает отопительные приборы, воздухораспределители, вентиляционное и отопительное оборудование. После этого можно приступать к проектированию систем вентиляции, отопления и холодоснабжения. Системы отопления и вентиляции создаются средствами 3D-моделирования воздухопроводов и трубопроводов. При этом возможна как автоматическая разводка воздухопроводов и трубопроводов, так и ручная отрисовка модели. Систему легко изменить почти на любом виде, просто перетаскивая ее элементы. Работа с моделью осуществляется в любом представлении, в том числе на разрезах и фасадах. Все виды модели и листы автоматически обновляются при внесении изменений в проект. С помощью браузера систему можно проверить: все ли компоненты корректно подключены к воздухо-распределительной или отопительной системе.

### Расчет сечений для трубопроводов и воздухопроводов



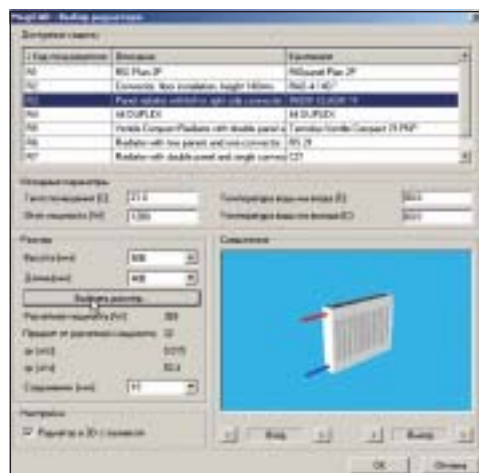
Встроенные расчетные функции Autodesk Revit MEP позволяют определять размеры сечений воздухопроводов и трубопроводов. При этом дополнительных программных средств привлекать не нужно. Метод подбора размеров задается в функции *Определение размеров воздухопроводов/труб*. Для воздухопроводов и трубопроводов доступны функции максимальной скорости на участках и расчет потерь давления на погонный метр.

### Выпуск рабочей документации

Спецификация оборудования, сформированная автоматически				
№ п/п	Наименование оборудования	Материал	Масса	Единица
1	Воздуховод Ø100	Сталь	10,0	м
2	Воздуховод Ø150	Сталь	15,0	м
3	Воздуховод Ø200	Сталь	20,0	м
4	Воздуховод Ø250	Сталь	25,0	м
5	Воздуховод Ø300	Сталь	30,0	м
6	Воздуховод Ø350	Сталь	35,0	м
7	Воздуховод Ø400	Сталь	40,0	м
8	Воздуховод Ø450	Сталь	45,0	м
9	Воздуховод Ø500	Сталь	50,0	м
10	Воздуховод Ø550	Сталь	55,0	м
11	Воздуховод Ø600	Сталь	60,0	м
12	Воздуховод Ø650	Сталь	65,0	м
13	Воздуховод Ø700	Сталь	70,0	м
14	Воздуховод Ø750	Сталь	75,0	м
15	Воздуховод Ø800	Сталь	80,0	м
16	Воздуховод Ø850	Сталь	85,0	м
17	Воздуховод Ø900	Сталь	90,0	м
18	Воздуховод Ø950	Сталь	95,0	м
19	Воздуховод Ø1000	Сталь	100,0	м
20	Воздуховод Ø1050	Сталь	105,0	м
21	Воздуховод Ø1100	Сталь	110,0	м
22	Воздуховод Ø1150	Сталь	115,0	м
23	Воздуховод Ø1200	Сталь	120,0	м
24	Воздуховод Ø1250	Сталь	125,0	м
25	Воздуховод Ø1300	Сталь	130,0	м
26	Воздуховод Ø1350	Сталь	135,0	м
27	Воздуховод Ø1400	Сталь	140,0	м
28	Воздуховод Ø1450	Сталь	145,0	м
29	Воздуховод Ø1500	Сталь	150,0	м
30	Воздуховод Ø1550	Сталь	155,0	м
31	Воздуховод Ø1600	Сталь	160,0	м
32	Воздуховод Ø1650	Сталь	165,0	м
33	Воздуховод Ø1700	Сталь	170,0	м
34	Воздуховод Ø1750	Сталь	175,0	м
35	Воздуховод Ø1800	Сталь	180,0	м
36	Воздуховод Ø1850	Сталь	185,0	м
37	Воздуховод Ø1900	Сталь	190,0	м
38	Воздуховод Ø1950	Сталь	195,0	м
39	Воздуховод Ø2000	Сталь	200,0	м
40	Воздуховод Ø2050	Сталь	205,0	м
41	Воздуховод Ø2100	Сталь	210,0	м
42	Воздуховод Ø2150	Сталь	215,0	м
43	Воздуховод Ø2200	Сталь	220,0	м
44	Воздуховод Ø2250	Сталь	225,0	м
45	Воздуховод Ø2300	Сталь	230,0	м
46	Воздуховод Ø2350	Сталь	235,0	м
47	Воздуховод Ø2400	Сталь	240,0	м
48	Воздуховод Ø2450	Сталь	245,0	м
49	Воздуховод Ø2500	Сталь	250,0	м
50	Воздуховод Ø2550	Сталь	255,0	м
51	Воздуховод Ø2600	Сталь	260,0	м
52	Воздуховод Ø2650	Сталь	265,0	м
53	Воздуховод Ø2700	Сталь	270,0	м
54	Воздуховод Ø2750	Сталь	275,0	м
55	Воздуховод Ø2800	Сталь	280,0	м
56	Воздуховод Ø2850	Сталь	285,0	м
57	Воздуховод Ø2900	Сталь	290,0	м
58	Воздуховод Ø2950	Сталь	295,0	м
59	Воздуховод Ø3000	Сталь	300,0	м
60	Воздуховод Ø3050	Сталь	305,0	м
61	Воздуховод Ø3100	Сталь	310,0	м
62	Воздуховод Ø3150	Сталь	315,0	м
63	Воздуховод Ø3200	Сталь	320,0	м
64	Воздуховод Ø3250	Сталь	325,0	м
65	Воздуховод Ø3300	Сталь	330,0	м
66	Воздуховод Ø3350	Сталь	335,0	м
67	Воздуховод Ø3400	Сталь	340,0	м
68	Воздуховод Ø3450	Сталь	345,0	м
69	Воздуховод Ø3500	Сталь	350,0	м
70	Воздуховод Ø3550	Сталь	355,0	м
71	Воздуховод Ø3600	Сталь	360,0	м
72	Воздуховод Ø3650	Сталь	365,0	м
73	Воздуховод Ø3700	Сталь	370,0	м
74	Воздуховод Ø3750	Сталь	375,0	м
75	Воздуховод Ø3800	Сталь	380,0	м
76	Воздуховод Ø3850	Сталь	385,0	м
77	Воздуховод Ø3900	Сталь	390,0	м
78	Воздуховод Ø3950	Сталь	395,0	м
79	Воздуховод Ø4000	Сталь	400,0	м
80	Воздуховод Ø4050	Сталь	405,0	м
81	Воздуховод Ø4100	Сталь	410,0	м
82	Воздуховод Ø4150	Сталь	415,0	м
83	Воздуховод Ø4200	Сталь	420,0	м
84	Воздуховод Ø4250	Сталь	425,0	м
85	Воздуховод Ø4300	Сталь	430,0	м
86	Воздуховод Ø4350	Сталь	435,0	м
87	Воздуховод Ø4400	Сталь	440,0	м
88	Воздуховод Ø4450	Сталь	445,0	м
89	Воздуховод Ø4500	Сталь	450,0	м
90	Воздуховод Ø4550	Сталь	455,0	м
91	Воздуховод Ø4600	Сталь	460,0	м
92	Воздуховод Ø4650	Сталь	465,0	м
93	Воздуховод Ø4700	Сталь	470,0	м
94	Воздуховод Ø4750	Сталь	475,0	м
95	Воздуховод Ø4800	Сталь	480,0	м
96	Воздуховод Ø4850	Сталь	485,0	м
97	Воздуховод Ø4900	Сталь	490,0	м
98	Воздуховод Ø4950	Сталь	495,0	м
99	Воздуховод Ø5000	Сталь	500,0	м
100	Воздуховод Ø5050	Сталь	505,0	м
101	Воздуховод Ø5100	Сталь	510,0	м
102	Воздуховод Ø5150	Сталь	515,0	м
103	Воздуховод Ø5200	Сталь	520,0	м
104	Воздуховод Ø5250	Сталь	525,0	м
105	Воздуховод Ø5300	Сталь	530,0	м
106	Воздуховод Ø5350	Сталь	535,0	м
107	Воздуховод Ø5400	Сталь	540,0	м
108	Воздуховод Ø5450	Сталь	545,0	м
109	Воздуховод Ø5500	Сталь	550,0	м
110	Воздуховод Ø5550	Сталь	555,0	м
111	Воздуховод Ø5600	Сталь	560,0	м
112	Воздуховод Ø5650	Сталь	565,0	м
113	Воздуховод Ø5700	Сталь	570,0	м
114	Воздуховод Ø5750	Сталь	575,0	м
115	Воздуховод Ø5800	Сталь	580,0	м
116	Воздуховод Ø5850	Сталь	585,0	м
117	Воздуховод Ø5900	Сталь	590,0	м
118	Воздуховод Ø5950	Сталь	595,0	м
119	Воздуховод Ø6000	Сталь	600,0	м
120	Воздуховод Ø6050	Сталь	605,0	м
121	Воздуховод Ø6100	Сталь	610,0	м
122	Воздуховод Ø6150	Сталь	615,0	м
123	Воздуховод Ø6200	Сталь	620,0	м
124	Воздуховод Ø6250	Сталь	625,0	м
125	Воздуховод Ø6300	Сталь	630,0	м
126	Воздуховод Ø6350	Сталь	635,0	м
127	Воздуховод Ø6400	Сталь	640,0	м
128	Воздуховод Ø6450	Сталь	645,0	м
129	Воздуховод Ø6500	Сталь	650,0	м
130	Воздуховод Ø6550	Сталь	655,0	м
131	Воздуховод Ø6600	Сталь	660,0	м
132	Воздуховод Ø6650	Сталь	665,0	м
133	Воздуховод Ø6700	Сталь	670,0	м
134	Воздуховод Ø6750	Сталь	675,0	м
135	Воздуховод Ø6800	Сталь	680,0	м
136	Воздуховод Ø6850	Сталь	685,0	м
137	Воздуховод Ø6900	Сталь	690,0	м
138	Воздуховод Ø6950	Сталь	695,0	м
139	Воздуховод Ø7000	Сталь	700,0	м
140	Воздуховод Ø7050	Сталь	705,0	м
141	Воздуховод Ø7100	Сталь	710,0	м
142	Воздуховод Ø7150	Сталь	715,0	м
143	Воздуховод Ø7200	Сталь	720,0	м
144	Воздуховод Ø7250	Сталь	725,0	м
145	Воздуховод Ø7300	Сталь	730,0	м
146	Воздуховод Ø7350	Сталь	735,0	м
147	Воздуховод Ø7400	Сталь	740,0	м
148	Воздуховод Ø7450	Сталь	745,0	м
149	Воздуховод Ø7500	Сталь	750,0	м
150	Воздуховод Ø7550	Сталь	755,0	м
151	Воздуховод Ø7600	Сталь	760,0	м
152	Воздуховод Ø7650	Сталь	765,0	м
153	Воздуховод Ø7700	Сталь	770,0	м
154	Воздуховод Ø7750	Сталь	775,0	м
155	Воздуховод Ø7800	Сталь	780,0	м
156	Воздуховод Ø7850	Сталь	785,0	м
157	Воздуховод Ø7900	Сталь	790,0	м
158	Воздуховод Ø7950	Сталь	795,0	м
159	Воздуховод Ø8000	Сталь	800,0	м
160	Воздуховод Ø8050	Сталь	805,0	м
161	Воздуховод Ø8100	Сталь	810,0	м
162	Воздуховод Ø8150	Сталь	815,0	м
163	Воздуховод Ø8200	Сталь	820,0	м
164	Воздуховод Ø8250	Сталь	825,0	м
165	Воздуховод Ø8300	Сталь	830,0	м
166	Воздуховод Ø8350	Сталь	835,0	м
167	Воздуховод Ø8400	Сталь	840,0	м
168	Воздуховод Ø8450	Сталь	845,0	м
169	Воздуховод Ø8500	Сталь	850,0	м
170	Воздуховод Ø8550	Сталь	855,0	м
171	Воздуховод Ø8600	Сталь	860,0	м
172	Воздуховод Ø8650	Сталь	865,0	м
173	Воздуховод Ø8700	Сталь	870,0	м
174	Воздуховод Ø8750	Сталь	875,0	м
175	Воздуховод Ø8800	Сталь	880,0	м
176	Воздуховод Ø8850	Сталь	885,0	м
177	Воздуховод Ø8900	Сталь	890,0	м
178	Воздуховод Ø8950	Сталь	895,0	м
179	Воздуховод Ø9000	Сталь	900,0	м
180	Воздуховод Ø9050	Сталь	905,0	м
181	Воздуховод Ø9100	Сталь	910,0	м
182	Воздуховод Ø9150	Сталь	915,0	м
183	Воздуховод Ø9200	Сталь	920,0	м
184	Воздуховод Ø9250	Сталь	925,0	м
185	Воздуховод Ø9300	Сталь	930,0	м
186	Воздуховод Ø9350	Сталь	935,0	м
187	Воздуховод Ø9400	Сталь	940,0	м
188	Воздуховод Ø9450	Сталь	945,0	м
189	Воздуховод Ø9500	Сталь	950,0	м
190	Воздуховод Ø9550	Сталь	955,0	м
191	Воздуховод Ø9600	Сталь	960,0	м
192	Воздуховод Ø9650	Сталь	965,0	м
193	Воздуховод Ø9700	Сталь	970,0	м
194	Воздуховод Ø9750	Сталь	975,0	м
195	Воздуховод Ø9800	Сталь	980,0	м
196	Воздуховод Ø9850	Сталь	985,0	м
197	Воздуховод Ø9900	Сталь	990,0	м
198	Воздуховод Ø9950	Сталь	995,0	м
199	Воздуховод Ø10000	Сталь	1000,0	м
200	Воздуховод Ø10050	Сталь	1005,0	м
201	Воздуховод Ø10100	Сталь	1010,0	м
202	Воздуховод Ø10150	Сталь	1015,0	м
203	Воздуховод Ø10200	Сталь	1020,0	м
204	Воздуховод Ø10250	Сталь	1025,0	м
205	Воздуховод Ø10300	Сталь	1030,0	м
206	Воздуховод Ø10350	Сталь	1035,0	м
207	Воздуховод Ø10400	Сталь	1040,0	м
208	Воздуховод Ø10450	Сталь	1045,0	м
209	Воздуховод Ø10500	Сталь	1050,0	м
210	Воздуховод Ø10550	Сталь	1055,0	м
211	Воздуховод Ø10600	Сталь	1060,0	м
212	Воздуховод Ø10650	Сталь	1065,0	м
213	Воздуховод Ø10700	Сталь	1070,0	м
214	Воздуховод Ø10750	Сталь	1075,0	м
215	Воздуховод Ø10800	Сталь	1080,0	м
216	Воздуховод Ø10850	Сталь	1085,0	м
217	Воздуховод Ø10900	Сталь	1090,0	м
218	Воздуховод Ø10950	Сталь	1095,0	м
219	Воздуховод Ø11000	Сталь	1100,0	м
220	Воздуховод Ø11050	Сталь	1105,0	м
221	Воздуховод Ø11100	Сталь	1110,0	м
222	Воздуховод Ø11150	Сталь	1115,0	м
223	Воздуховод Ø11200	Сталь	1120,0	м
224	Воздуховод Ø11250	Сталь	1125,0	м
225	Воздуховод Ø11300	Сталь	1130,0	м
226	Воздуховод Ø11350	Сталь	1135,0	м
227	Воздуховод Ø11400	Сталь	1140,0	м
228	Воздуховод Ø11450	Сталь	1145,0	м
229	Воздуховод Ø11500	Сталь	1150,0	м
230	Воздуховод Ø11550	Сталь	1155,0	м
231	Воздуховод Ø11600	Сталь	1160,0	м
232	Воздуховод Ø11650	Сталь	1165,0	м
233	Воздуховод Ø11700	Сталь	1170,0	м
234	Воздуховод Ø11750	Сталь	1175,0	м
235	Воздуховод Ø11800	Сталь	1180,0	м
236	Воздуховод Ø11850	Сталь	1185,0	м
237	Воздуховод Ø11900	Сталь	1190,0	м
238	Воздуховод Ø11950	Сталь	1195,0	м
239	Воздуховод Ø12000	Сталь	1200,0	м
240	Воздуховод Ø12050	Сталь	1205,0	м
241	Воздуховод Ø12100	Сталь	1210,0	м
242	Воздуховод Ø12150	Сталь	1215,0	м
243	Воздуховод Ø12200	Сталь	1220,0	м
244	Воздуховод Ø12250	Сталь	1225,0	м
245	Воздуховод Ø12300	Сталь	1230,0	м
246	Воздуховод Ø12350	Сталь	1235,0	м
247	Воздуховод Ø12400	Сталь	1240,0	м
248				



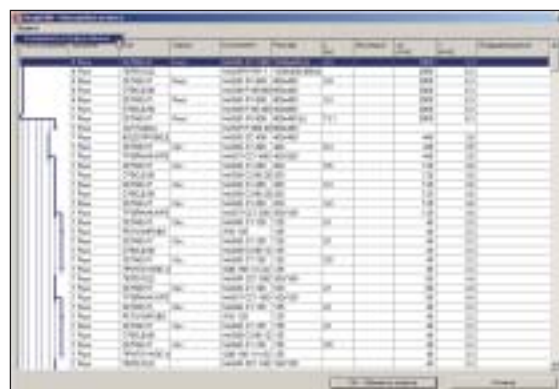
## Подбор отопительных приборов



При расчете отопительных приборов пользователь выполняет следующие действия:

- выбирает тип прибора из базы данных;
- задает температурный перепад теплоносителя на приборе, температуру помещения, схему подключения и нагрузку на отопительный прибор;
- по результатам расчета выбирает наиболее подходящий прибор.

## Анализ результатов расчета систем отопления и вентиляции



После выполнения расчета систем отопления или вентиляции проектировщик может проанализировать результаты, представленные в экранной форме. Кроме того, существует возможность сохранить таблицу результатов в MS Word или MS Excel. Это особенно важно для согласования расчетов с заказчиком.

## Расчет увязки и балансировки систем вентиляции и отопления

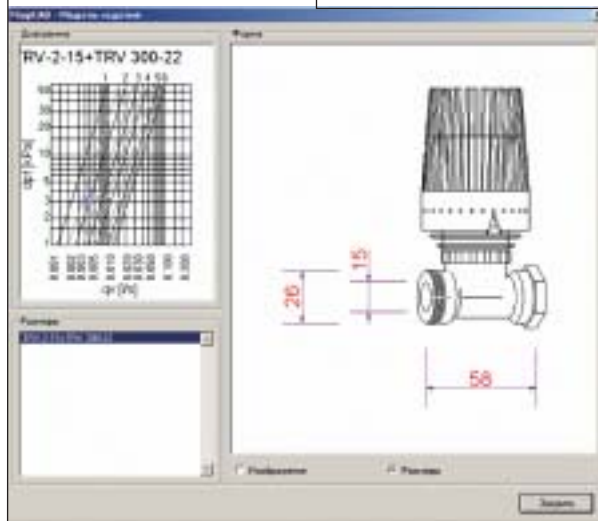
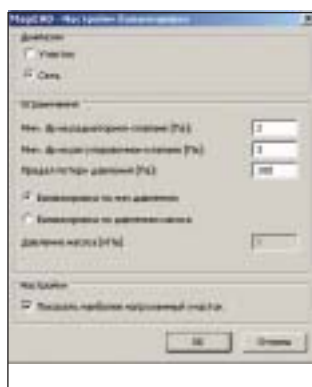
В современных системах отопления и вентиляции, как правило, предусмотрены дросселиру-

## Акустический расчет систем вентиляции



Для обеспечения комфортного пребывания людей в помещении необходимо, помимо всего прочего, обеспечить минимальное акустическое воздействие на человека со стороны систем вентиляции и кондиционирования. Согласитесь, вам вряд ли хотелось бы проводить по восемь часов на рабочем месте, возле которого постоянно шумит воздухораспределитель системы вентиляции. С помощью MagiCAD Suite проектировщик может заранее рассчитать, какой уровень шума

по октавам и звуковому давлению образуется на каждом участке, и принять решения, уменьшающие уровень звукового воздействия на человека. Сочетание возможностей Autodesk Revit MEP и MagiCAD Suite позволяет говорить о связке этих программных продуктов как о, пожалуй, лучшем на сегодняшний день решении для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования.



ющие и увязывающие элементы, которые предназначены для обеспечения стабильной работы систем в различных режимах. Функционал MagiCAD Suite позволяет не только подобрать характеристики дросселирующих устройств, но и уточнить, может ли данное устройство обеспечить необходимый перепад давлений.

Дмитрий Борисов,  
главный специалист  
отдела архитектурно-строительных  
САПР  
ЗАО "Сусофт"  
Тел.: (495) 913-2222  
E-mail: borisov@cssoft.ru