

Программный модуль

ЕВА

AutoCAD 2010/2015.

Авторы: Иваненко М.В., Плеханов А.Е.

Все права защищены ©2016

Москва 2016

Содержание

1. Введение
2. Установка
3. Работа с программой
4. Список литературы

1. Введение

Вентиляция, наряду с отоплением, является основным способом поддержания санитарно-эпидемиологических требований в квартирах жилых зданий. От качества и надежности работы вентиляции зависят здоровье людей, комфортность проживания, сохранность конструкций здания.

В жилищном строительстве (особенно в муниципальном) наиболее часто применяются системы естественной приточно-вытяжной вентиляции. Популярность таких систем объясняется их простотой и невысокой стоимостью, а также отсутствием необходимости их обслуживания.

Многолетний опыт работы в проектно-монтажных организациях показал необходимость не только в быстром и качественном расчете систем естественной вентиляции, а также в создании типовой схемы с системой преднастройки дроссель-клапанов. Она должна обеспечивать требования нормативных документов, обладать простотой и понятностью, содержать в себе минимум элементов, и, как следствие, сводить к минимуму затраты по времени на монтаж.

Все эти требования привели к созданию расчетно-графического комплекса «ЕВА». Программа предназначена для расчета систем вытяжной естественной вентиляции с воздушными затворами и вертикальными сборными коллекторами с установкой вентиляторов на двух последних этажах в зданиях без теплого чердака. В качестве приточных устройств подразумеваются приточные клапаны (в данном расчете не участвуют), либо форточки. После ввода в эксплуатацию системы естественной вентиляции, ее регулирование осуществляется путем изменения расхода приточного воздуха на приточных клапанах. Все расчеты выполнены в соответствии с действующими нормативными документами.

2. Установка

Для установки программного модуля **ЕВА** в среду AutoCAD нужно проделать следующие операции:

- 1) Скопируйте содержимое папки **ЕВА**, например, в каталог **D:\ЕВА**;
- 2) Добавьте данную папку в список путей файлов поддержки в системе AutoCAD. Для этого в опции **Сервис** (*Tools*) главного меню AutoCAD откройте окно **Настройка** (*Options*) на вкладке **Файлы** (*Files*) раскройте Путь доступа к вспомогательным файлам и нажмите кнопку **Добавить** (*Add*). Введите или укажите с помощью кнопки **Обзор** (*Browse*) путь **D:\ЕВА**;

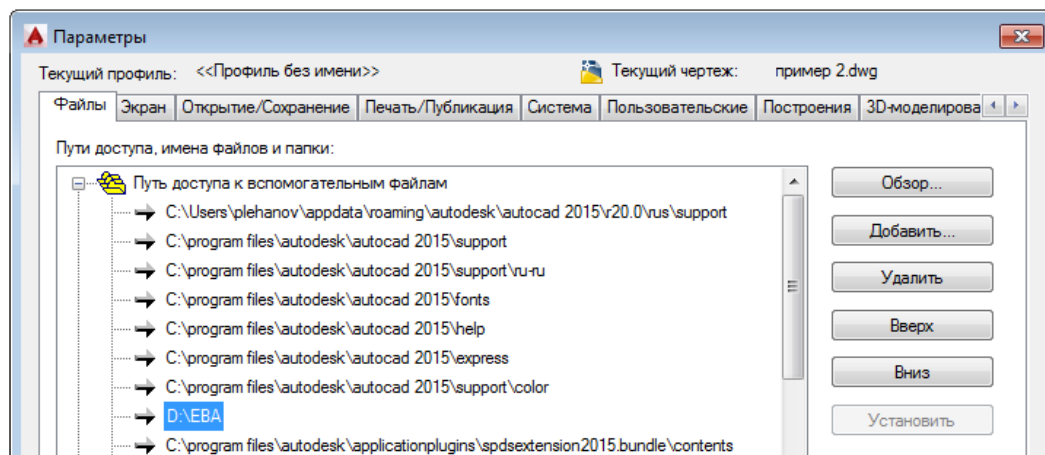


Рис. 1.

- 3) в опции **Сервис** (*Tools*) главного меню AutoCAD (рис. 2) выберите команду **Приложения** (*Load Application*) или введите в командной строке команду **ЗАГПРИЛ** (*_appload*);
- 4) в открывшемся окне (рис. 2) найдите папку **D:\ЕВА** и выберите файл **ЕВА.VLX**, после чего нажмите кнопку **Загрузить** (*Load*);
- 5) Для того чтобы программа автоматически загружалась в вновь открывшийся проект, следует добавить в портфель (в том же окне рис. 2) файл **ЕВА.VLX**.

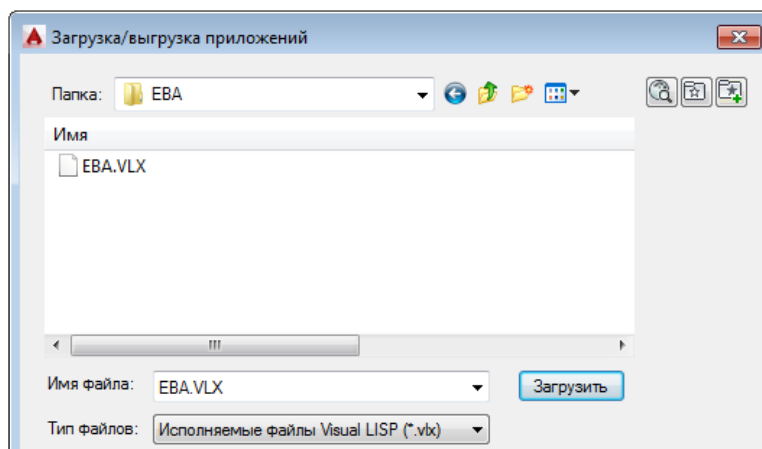


Рис. 2.

Для запуска программы введите в командной строке **ЕВА** (кириллица).

3. Работа с программой

В качестве примера рассмотрим систему естественной вентиляции типовой квартиры (рис. 3). В квартире есть два стояка: кухни и совмещенные санузлы.

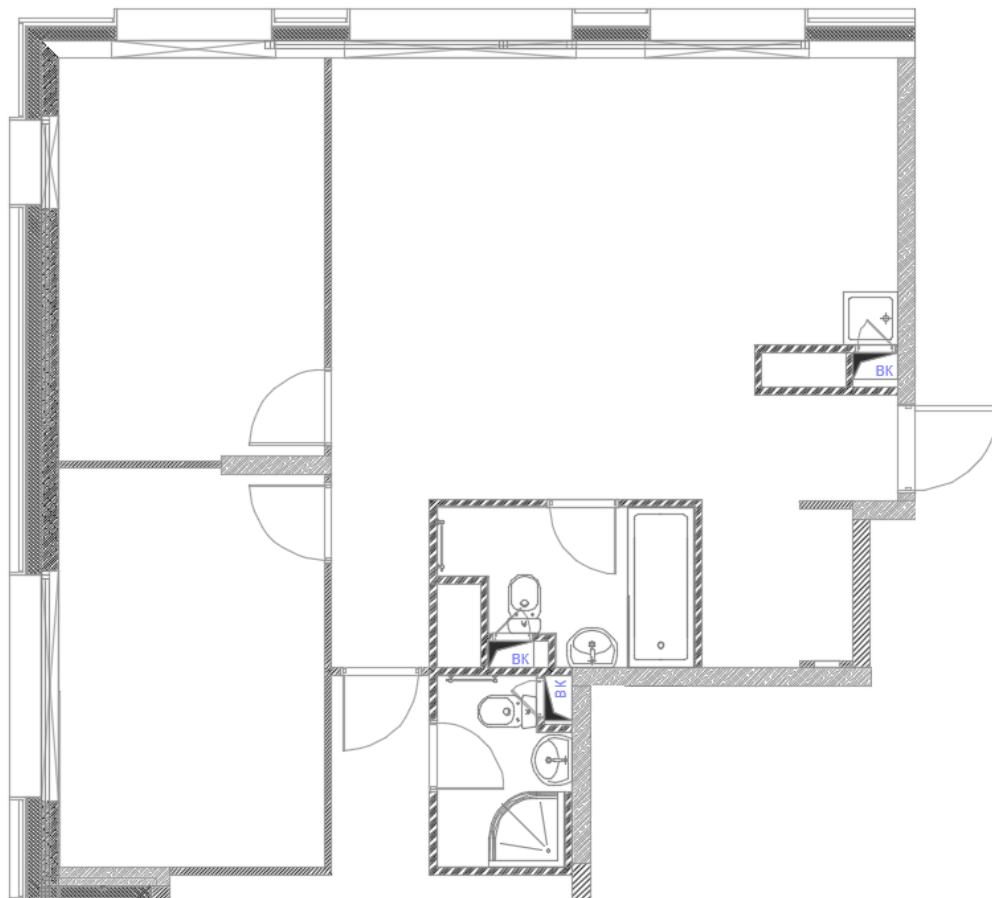


Рис. 3.

Чтобы результаты расчетов находились непосредственно в папке проекта, скопируйте из папки *D:\EBA* файл **EBA.xlsm** в папку с проектом.

Запустите файл **EBA.xlsm** (при возникновении предупреждения системы безопасности – нажмите кнопку «Включить содержимое»).

На вкладке «Лист1» введите исходные данные (ограничение – 40 этажей).

Примечание: при расчете длина воздухозатвора фиксирована и равна 2 м.

Пример 1. Рассчитать систему естественной вентиляции кухонь с электроплитами. Высота этажа – 3,1 м. Толщина межэтажного перекрытия – 0,3 м. Расстояние от центра вытяжной решетки до потолка принять 0,4 м. Отметка уровня кровли – 26,235 м. Высота шахты над уровнем кровли – 0,7м. Здание 8-этажное. Первый этаж - офисные помещения. Два верхних этажа с индивидуальными спутниками.

Листинг 1. Ввод исходных данных

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		Тип помещения									
3	1	Кухня с электроплитой (L60/t20)									
4											
5	2	-----									
6											
10		Скорость воздуха в спутнике(-ах) не должна превышать						1 м/с			
11											
15		Тип оголовка шахты									
16		Вытяжная шахта с зонтом (серия 5.904-51)									
17											
18		Огнезащита	EI30								
21											
22		Отметки этажей									
23		NэтЕВ=	2 эт	номер этажа, с которого начинается естественная вентиляция							
24		h1=	4,2 м	отметка пола этажа, с которого начинается естественная вентиляция							
25		hэт=	3,1 м	высота одного этажа от пола до пола							
26		hмэп=	0,3 м	толщина межэтажного перекрытия							
27		hр=	0,4 м	расстояние от центра решетки до потолка							
28		hкр=	26,235 м	отметка уровня кровли							
29		hвкр=	0,7 м	высота шахты над уровнем кровли							
30											
31		Количество участков									
32		N эт=	8	количество этажей							
33		n инд.сп=	2	количество этажей с индивидуальными спутниками(0-4)							
34		N уч=	5								
35		<u>Критерий установки дроссель-клапанов:</u>									
36		<u>устанавливать дроссель-клапаны при величине запаса более</u>							30%		
37											

Критерии подбора шахты: скорость - 1,2 м/с; H = 200 мм.

Введите наименование объекта, его адрес, а главное наименование **системы**, так как в дальнейшем оно используется в именах отчетов и названии схемы стояка.

Нажмите кнопку **«Нормируемый расход»**. Программа автоматически разобьет систему на участки и подберет диаметр спутников (воздухозатворов) по рекомендуемой скорости.

Нажмите кнопку **«Грубый подбор сечения шахты»**. Программа автоматически подберет сечение воздуховода по заданной скорости и фиксированной стороне.

При нажатии на кнопку **«Установка дроссель-клапанов»**, программа автоматически определит угол закрытия дроссель-клапана («-» - дроссель-клапан отсутствует; 0 – полное открытие, 90-полное закрытие дроссель-клапана).

Имеется возможность ручной корректировки диаметров воздухозатворов (спутников), сечения вытяжной шахты и угла закрытия дроссель-клапана (в примере 1 изменили диаметр спутника на участке №1 с 160 на 125).

Чтобы убрать дроссель-клапаны, нажмите кнопку **«Убрать дроссель-клапаны»**.

Нажатие на кнопку **«Реальный расход»** покажет реальные расходы воздуха по системе.

После проведения расчетов и корректировок нажмите на кнопку **«Сформировать отчет»**. Программа автоматически создаст папку «Отчеты» (в папке с файлом EBA.xlsm). В нее будет сохранен файл отчета в формате «xls» (см. листинг 1). При этом имя файла соответствует имени системы.

Спецификация

Для расчета спецификации оборудования и материалов перейдите на вкладку «Спецификация».

Нажмите кнопку **«Составить спецификацию»**. Программа представит расчетные значения на данном листе. При желании их можно редактировать.

Кнопка **«Сохранить отчет»** сохраняет данный лист Excel в папку «Спецификации» в формате «xls».

Кнопка **«SPEZ»** сохраняет данные в файл с расширением «.co» в папку «Спецификации» для дальнейшей работы с данными программой «spez.exe» (автор Плеханов А.Е.)

Расчет системы с двумя воздуховодами ведется аналогично предыдущему примеру.

Пример 2. Рассчитать систему естественной вентиляции совмещенного санузла и уборной (на одну вытяжную шахту). Остальные исходные данные те же. Критерии подбора шахты: скорость - 1,0 м/с; $H = 300$ мм. Критерий установки дроссель-клапанов – 65%.

Файлы примера находятся в папке «Пример» папки программы «ЕВА».

Обозначение столбцов в отчетах

Столбец 1. № участка шахты;

Столбец 2. Отметка центра вытяжного отверстия, м;

Столбец 3. Расход воздуха на участках вытяжной шахты, м³/ч;

Столбец 4 и 8. Расходы воздуха в первом и втором спутниках соответственно, м³/ч;

Столбец 5 и 9. Диаметры первого и второго спутников соответственно, мм;

Столбец 6 и 10. Скорости воздуха в первом и втором спутниках соответственно, м/с;

Столбец 7 и 11. Регулировка дроссель-клапанов, град;

Столбец 12. Ширина шахты, мм;

Столбец 13. Глубина шахты, мм;

Столбец 14. Скорость воздуха на участках шахты, м/с;

Столбец 15 и 16. Суммарные потери давления на трение и местные сопротивления от вытяжного отверстия до оголовка шахты, Па;

Столбец 17. Расчетное гравитационное давление от вытяжного отверстия до оголовка шахты, Па;

Столбец 18 и 19. Невязка давлений для первого и второго спутника соответственно, %

Листинг 2. Результат расчета Пример 1

Объект: Дом 13. ВЕ-13.11.4-1																			
Адрес: Жилая застройка по адресу: МО, Красногорский район, с/п Отрадненское. Вторая очередь																			
N уч	Отм.цен тра выт. отв, м	Шахта	Кухня с электроплитой (L60/t20)				-----					Шахта			$\Sigma\Delta P1$, Па	$\Sigma\Delta P2$, Па	Расчетн. гравит. давлен, Па	Запас1, %	Запас2, %
		L ш, м3/ч	L сп1, м3/ч	d сп1,мм	v1 сп, м/с	Дроссель- клапан, град.	L сп2, м3/ч	d сп2,мм	v2 сп, м/с	Дроссель- клапан, град.	A, мм	H, мм	v ш, м/с						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
5	19	300	60	160	0,83	-		0	0,00	-	400	200	1,04	4,175817	0	5,060221	17,47757	0	
4	15,9	240	60	160	0,83	-		0	0,00	-	300	200	1,11	5,011946	0	7,037119	28,77843	0	
3	12,8	180	60	160	0,83	40		0	0,00	-	300	200	0,83	9,006594	0	9,014017	0,082345	0	
2	9,7	120	60	160	0,83	40		0	0,00	-	200	200	0,83	10,01749	0	10,99091	8,856628	0	
1	6,6	60	60	125	1,36	-		0	0,00	-	100	200	0,83	12,3012	0	12,96781	5,140532	0	

Листинг 3. Результат расчета Пример 2

Объект: Дом 13. ВЕ-13.11.4-2																			
Адрес: Жилая застройка по адресу: МО, Красногорский район, с/п Отрадненское. Вторая очередь																			
N уч	Отм.цен тра выт. отв, м	Шахта	Совмещенный санузел (L50/t25)				Уборная (L25/t20)					Шахта			$\Sigma\Delta P1$, Па	$\Sigma\Delta P2$, Па	Расчетн. гравит. давлен, Па	Запас1, %	Запас2, %
		L ш, м3/ч	L сп1, м3/ч	d сп1,мм	v1 сп, м/с	Дроссель- клапан, град.	L сп2, м3/ч	d сп2,мм	v2 сп, м/с	Дроссель- клапан, град.	A, мм	H, мм	v ш, м/с						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
5	19	375	50	160	0,69	-	25	100	0,88	-	400	300	0,87	2,709042	3,880271	6,109245	55,65668	36,48527	
4	15,9	300	50	160	0,69	-	25	100	0,88	-	300	300	0,93	3,15946	4,22573	8,49597	62,81225	50,26195	
3	12,8	225	50	160	0,69	50	25	100	0,88	-	300	300	0,69	9,20581	4,714533	10,88269	15,40873	56,67862	
2	9,7	150	50	160	0,69	50	25	100	0,88	-	200	300	0,69	9,78846	5,145267	13,26942	26,23294	61,22463	
1	6,6	75	50	160	0,69	50	25	100	0,88	-	100	300	0,69	10,35267	6,089385	15,65614	33,87472	61,10546	

После составления необходимых отчетов по расчетам, в среде AutoCad загрузите рабочий файл (*.dwg). Далее в командной строке AutoCad введите команду **ЕВА** (кириллица). Программа запросит загрузить заранее подготовленный файл с расчётными данными в формате *.xls. Выберите стоек №1 и нажмите кнопку **Открыть**.

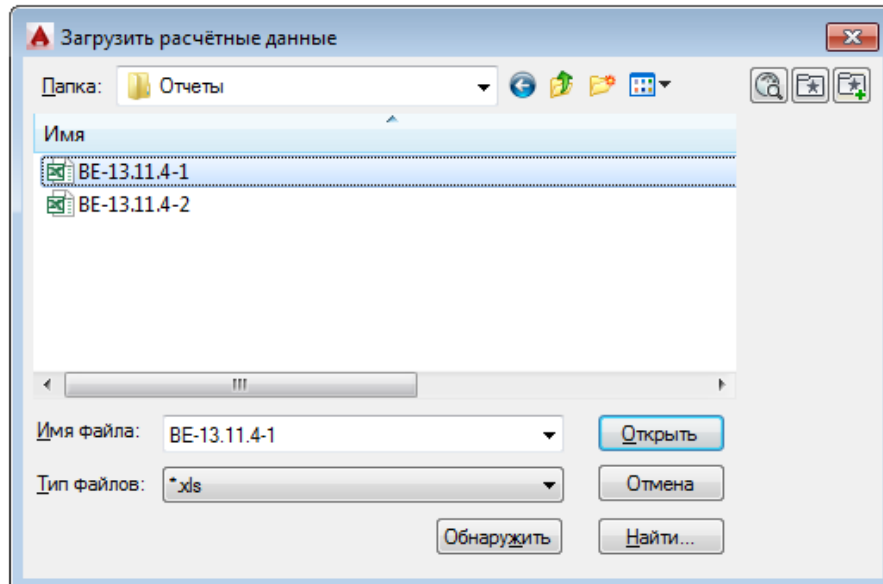


Рис. 7.

Программа загрузит данные и предложит указать шахту. Укажите угол шахты, далее ширину и глубину. Программа прорисует канал (пример 1, 400x200) и запросит направление спутника.

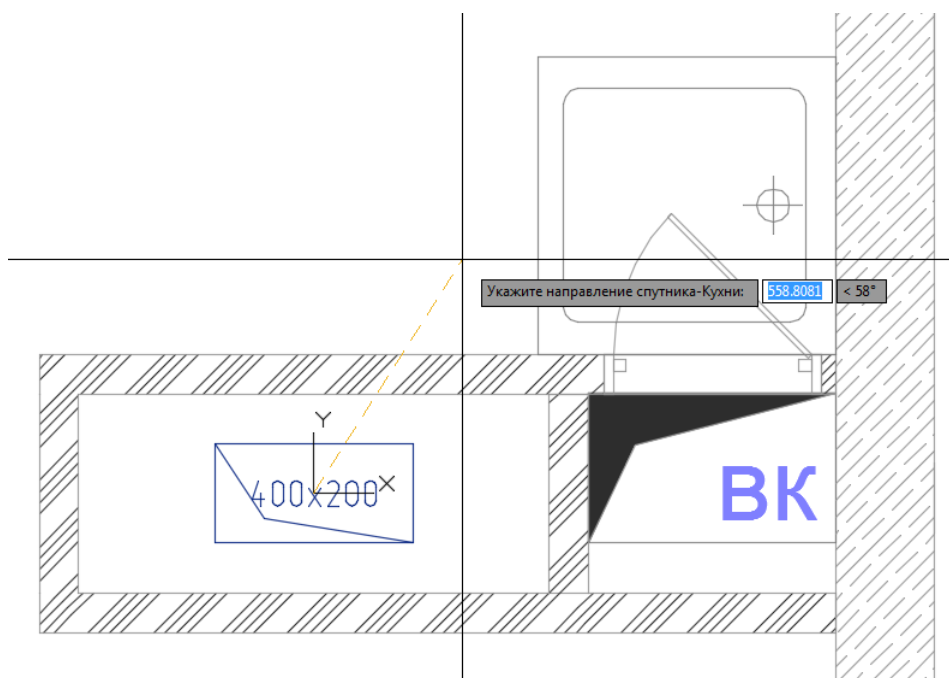


Рис. 8.

Программа прорисует спутник и разместит всю конструкцию по центру шахты.
Далее Вам останется только разместить надписи.

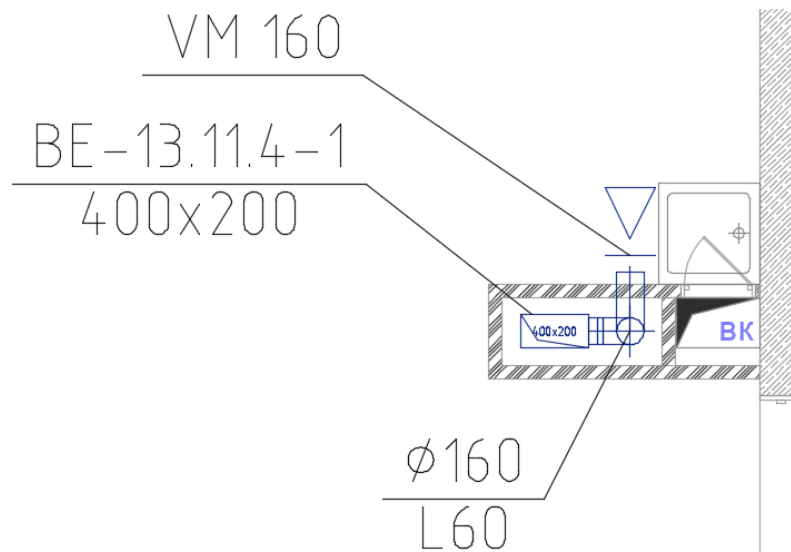


Рис. 9.

Согласно расчётным данным программа создаст схему стояка и предложит разместить её в чертеже. Схема представлена в виде блока с названием системы.

BE-13.11.4-1

Кухни

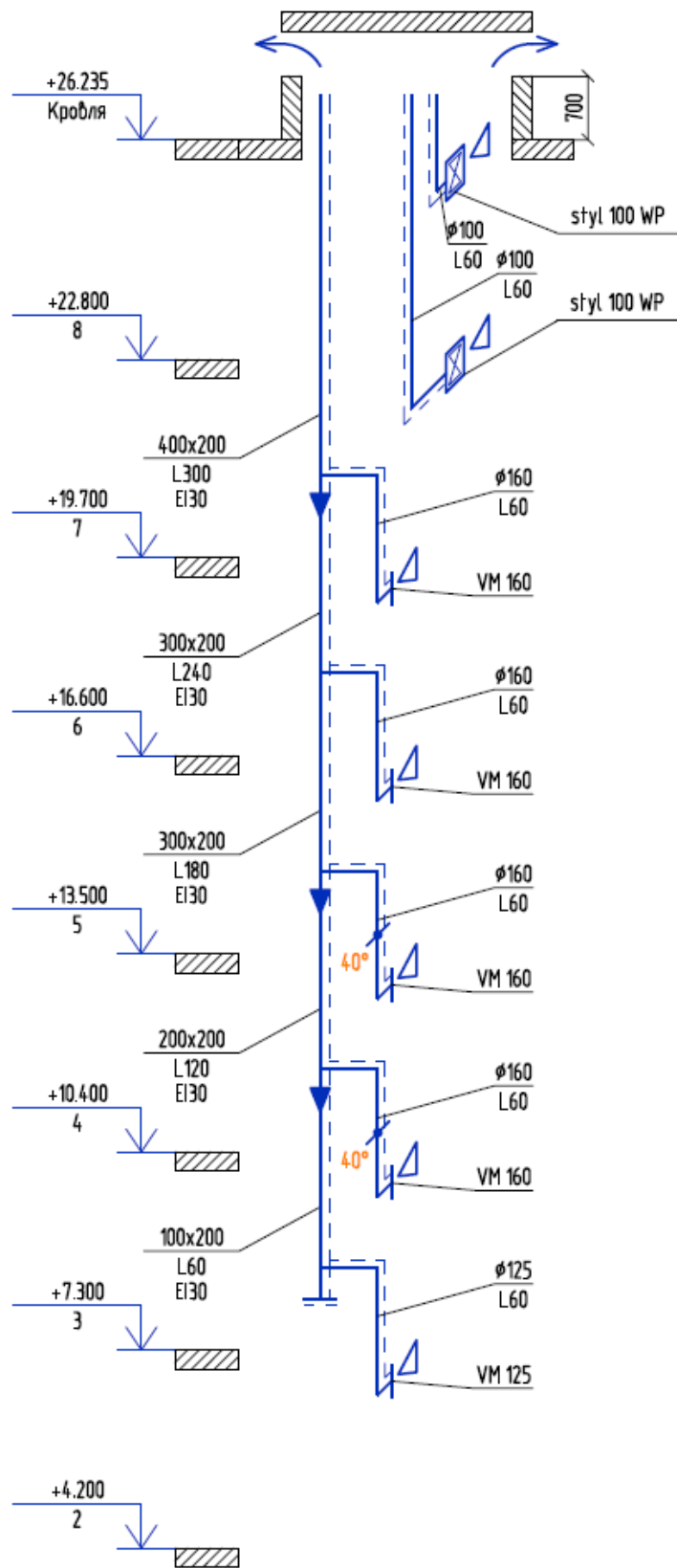


Рис. 10.

Аналогичным образом прорисуем вторую шахту. Программа проверяет размер шахты и, в случае необходимости, может развернуть канал или выдать предупреждение, если шахта имеет недостаточный размер для размещения оборудования.

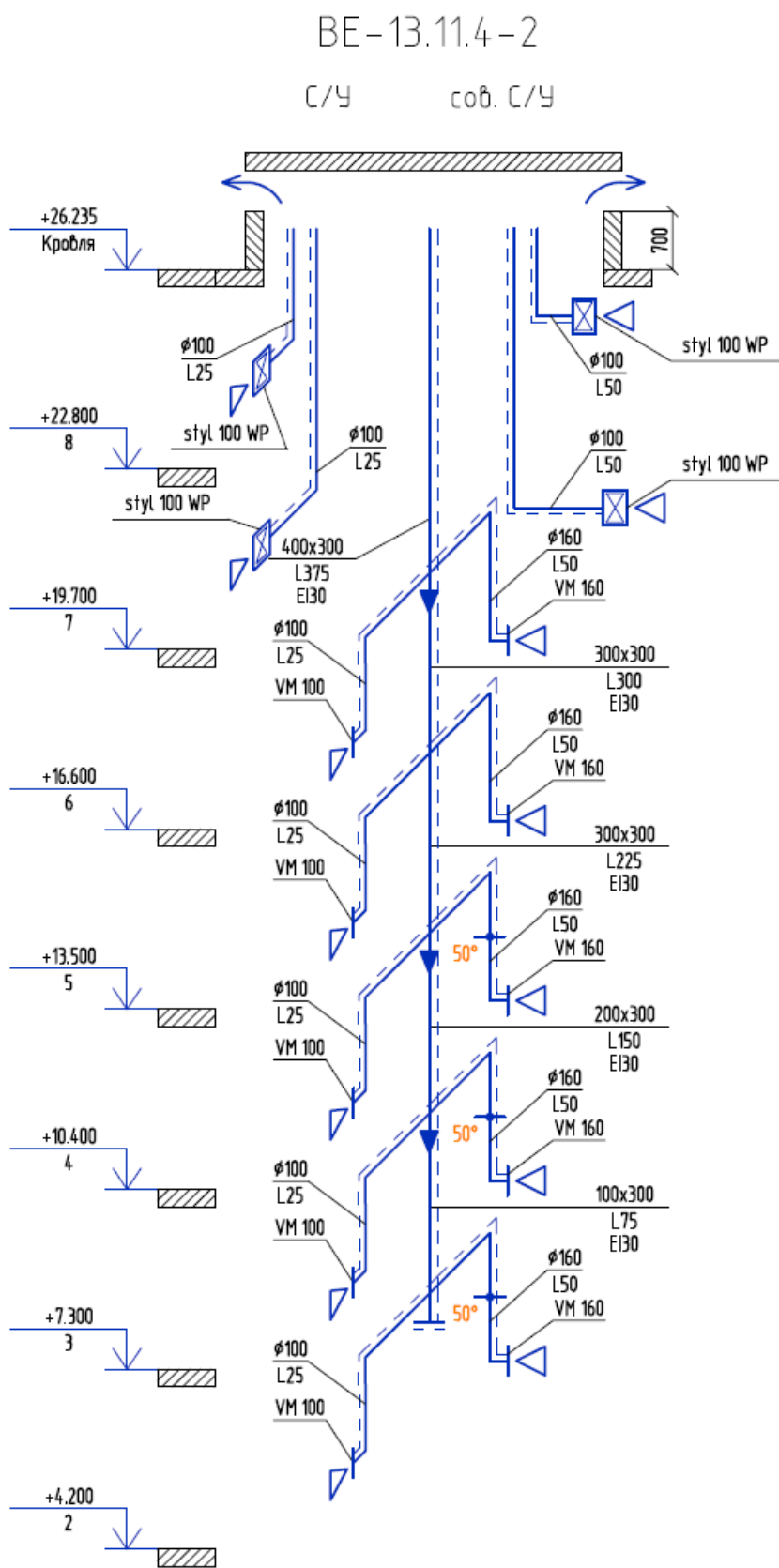


Рис. 11.

В результате мы получили не только план квартиры, но и схемы стояков, которые соответствуют расчётным данным.

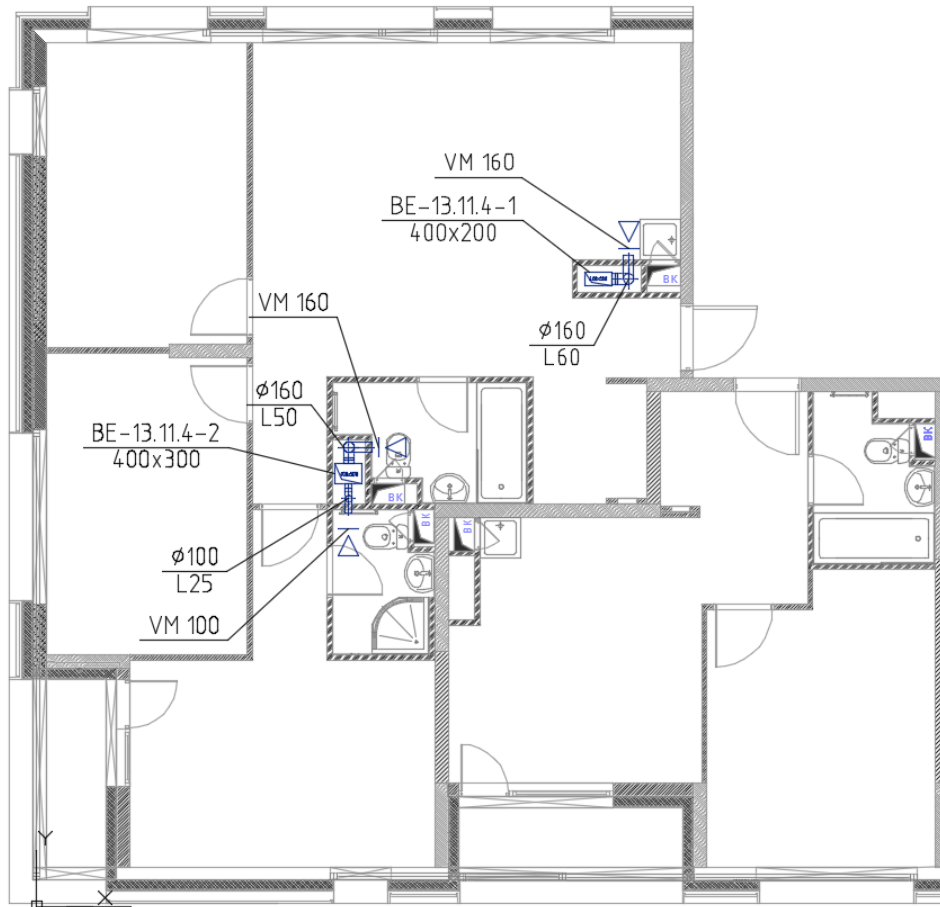


Рис. 12.

Список используемой литературы

1. Павлов Н. Н. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Часть 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Книга 2. М., Стройиздат, 1992.
2. Щекин Р.В. Справочник по теплоснабжению и вентиляции (издание 4-е, переработанное и дополненное). Книга 2-я. Киев, «Будівельник», 1976.
3. Штейнберг М. О. Справочник по гидравлическим сопротивлениям (издание 3-е, переработанное и дополненное). М., Машиностроение, 1992.
4. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. М., 2011
5. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. М., 2012