

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
F24F 5/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016141587, 24.10.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
24.10.2016Дата регистрации:  
17.01.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 24.10.2016

(45) Опубликовано: 17.01.2018 Бюл. № 2

Адрес для переписки:  
111672, Москва, ул. Салтыковская, 23, к. 1, кв.  
67, Соколику Андрею Николаевичу

(72) Автор(ы):

Соколик Андрей Николаевич (RU),  
Пантеев Даниил Андреевич (RU),  
Гаранов Сергей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Соколик Андрей Николаевич (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2274808 C1, 20.04.2006. RU  
2274807 C1, 20.04.2006. US 20050210908 A1,  
29.09.2005. US 3401530 A1, 17.09.1968. DE  
4226164 A1, 10.02.1994.

## (54) УСТАНОВКА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

## (57) Реферат:

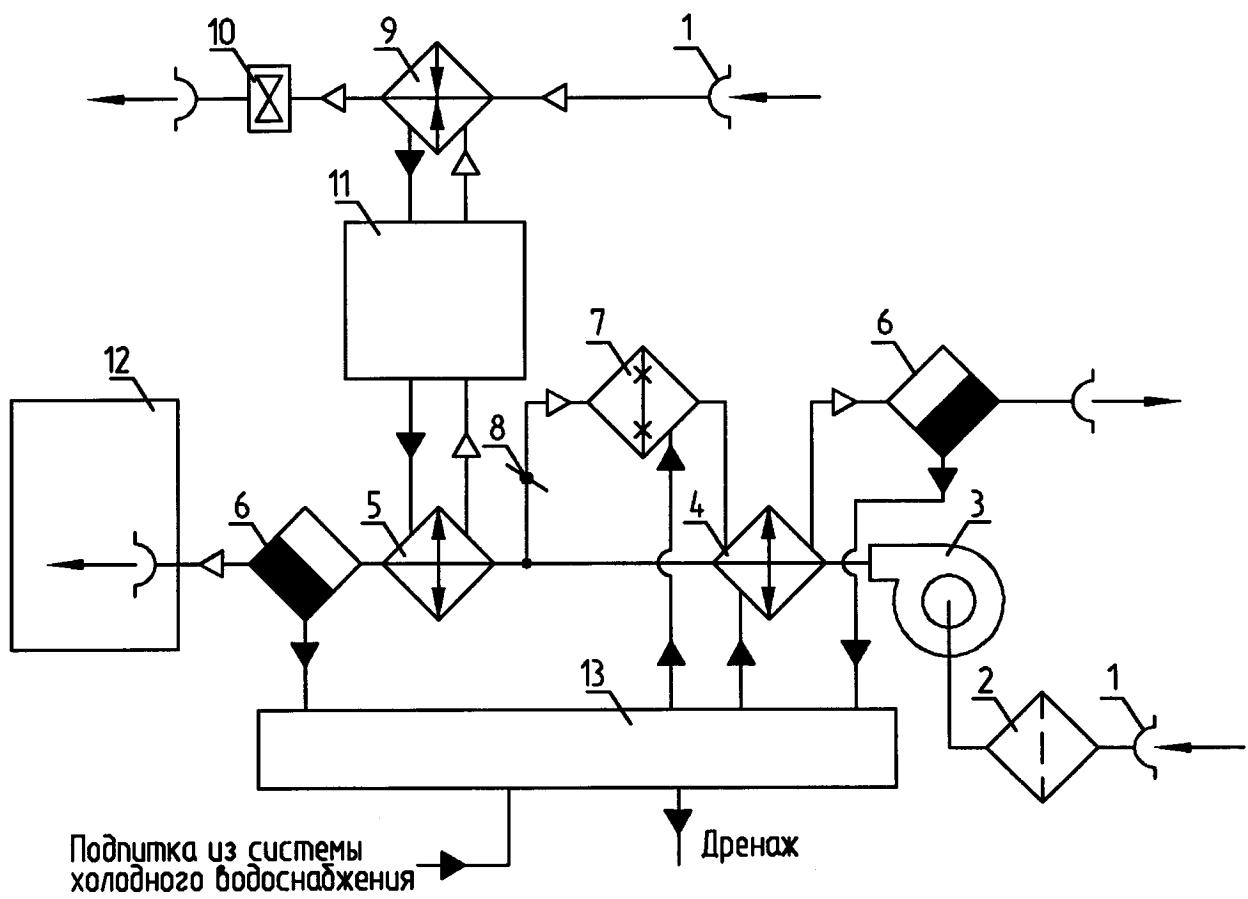
Изобретение относится к устройствам кондиционирования воздуха. Установка кондиционирования воздуха включает приемные устройства наружного воздуха, тракт приточного воздуха с установленными последовательно блоком косвенно-испарительного охлаждения, использующим для охлаждения часть прямого потока, и хладоновым поверхностным воздухоохладителем, а также конденсатор воздушного охлаждения, включающая в состав блока косвенно-испарительного охлаждения тракт воздуха вспомогательного потока, адиабатический увлажнитель, воздухо-воздушный теплообменник, заслонку воздушную,

каплеуловитель, систему водоподготовки и использующая парокомпрессионную холодильную машину с конденсатором воздушного охлаждения в качестве источника холода для хладонового воздухоохладителя. При этом конденсатор воздушного охлаждения парокомпрессионной холодильной машины обдувается воздухом из окружающей среды, а на входе воздуха вспомогательного в теплообменник косвенно-испарительного охлаждения установлен адиабатический увлажнитель и воздушный клапан. Техническим результатом изобретения является повышение энергоэффективности установки кондиционирования воздуха. 2 ил.

C1 503 1501 462 RU

R U 2 6 4 1 5 0 3 C 1

R U 2 6 4 1 5 0 3 C 1



Фиг. 1

R U 2 6 4 1 5 0 3 C 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
F24F 5/00 (2006.01)

(21)(22) Application: 2016141587, 24.10.2016

(24) Effective date for property rights:  
24.10.2016

Registration date:  
17.01.2018

Priority:

(22) Date of filing: 24.10.2016

(45) Date of publication: 17.01.2018 Bull. № 2

Mail address:  
111672, Moskva, ul. Saltykovskaya, 23, k. 1, kv. 67,  
Sokoliku Andreyu Nikolaevichu

(72) Inventor(s):

Sokolik Andrej Nikolaevich (RU),  
Panteev Daniil Andreevich (RU),  
Garanov Sergej Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Sokolik Andrej Nikolaevich (RU)

**(54) CLIMATE CONTROL UNIT**

(57) Abstract:

FIELD: ventilation.

SUBSTANCE: climate control unit includes receptors of outside air, fresh air tract with consistently established unit of the indirect evaporative cooling using a part of direct flow for cooling, and freon surface air cooler and air cooled condenser, including in unit of indirect-evaporation cooling the air tract of auxiliary flow, the adiabatic humidifier, air-to-air heat exchanger, air damper, drip tray, the water treatment system and using the vapor compression refrigerating machine with

air cooled condenser as a cold source for freon air cooler. In this case, the air-cooled condenser of the vapor compression refrigerating machine is blown with air from the environment, and an adiabatic humidifier and an air valve are installed in the auxiliary air inlet into the heat exchanger for indirect evaporative cooling.

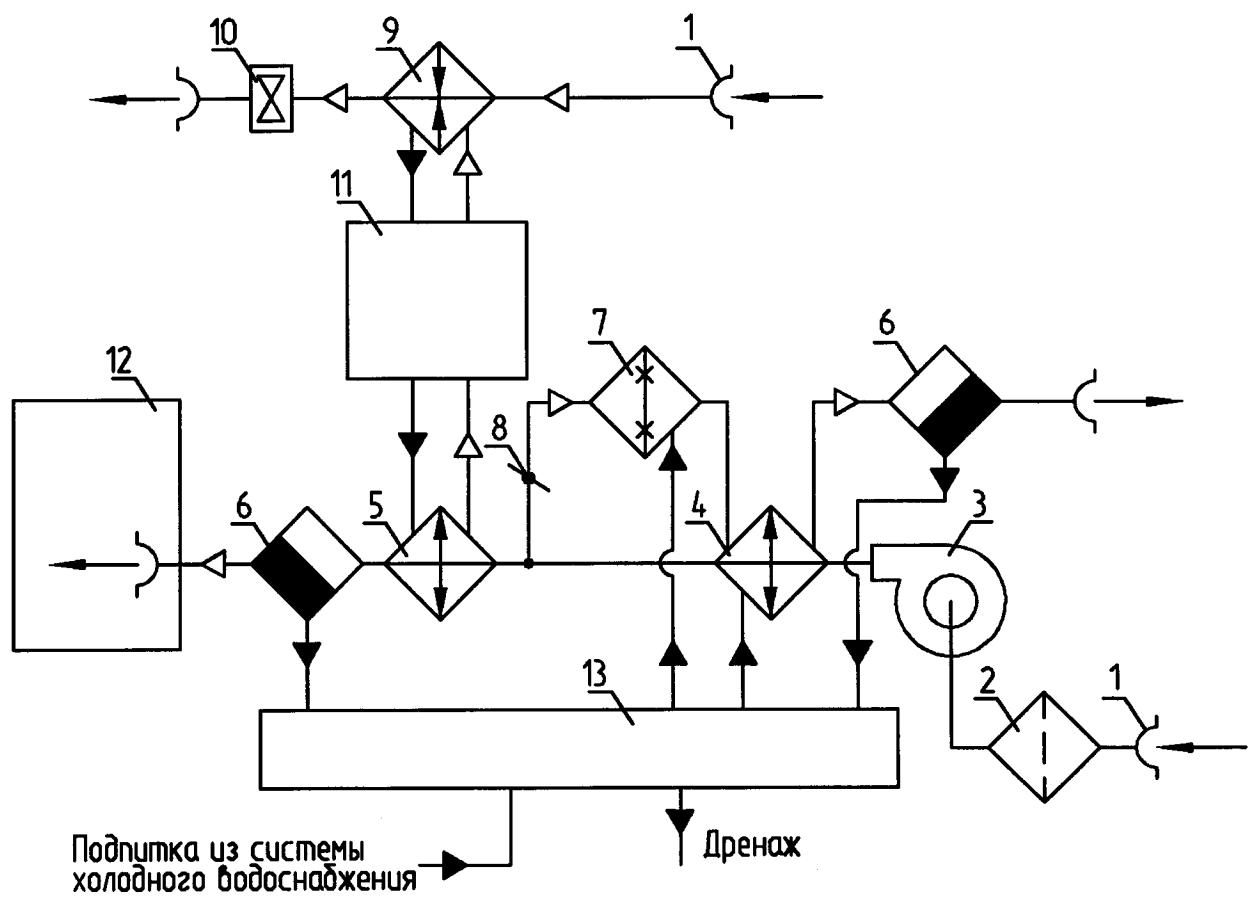
EFFECT: increase the energy efficiency of the climate control unit.

2 dwg

RU 2 641 503 C1

RU 2 641 503 C1

R U 2 6 4 1 5 0 3 C 1



Фиг. 1

R U 2 6 4 1 5 0 3 C 1

Изобретение относится к устройствам для кондиционирования воздуха, обеспечивающим нормируемые параметры микроклимата в производственных, общественных и жилых зданиях.

Известны установки кондиционирования воздуха (УКВ), использующие

- 5 водоиспарительное охлаждение, в частности косвенно-испарительное охлаждение (КИО). Наиболее перспективными из установок с КИО следует признать установки испарительного охлаждения до точки росы (см. патент РФ №2320947, 11.12.2002, патент США №US 2015/0021001 22.01.2015). Несмотря на высокую эффективность подобные УКВ не в состоянии обеспечить требуемые параметры микроклимата во всех
- 10 климатических зонах (в частности, в условиях влажного климата).

- 15 В настоящее время наибольшее распространение получили УКВ с парокомпрессионными холодильными машинами (ПКХМ). Они позволяют обеспечить требуемые параметры микроклимата в широком диапазоне климатических параметров (в условиях сухого, умеренного и влажного климата). Однако УКВ с ПКХМ значительно проигрывают УКВ с КИО по энергетической эффективности и эксплуатационным затратам.

- 20 Известны комбинированные УКВ, использующие КИО в качестве первой и ПКХМ в качестве второй ступени охлаждения (см. патент США №4771611, 20.09.1988, патент РФ №2375222, 29.08.2008, патент РФ №2420695, 02.10.2009).

- 25 Ближайшим аналогом изобретения является установка кондиционирования воздуха (патент США №US 2005/0210908, 29.09.2005), включающая корпус, имеющий минимум одно приемное устройство наружного воздуха и минимум одно для выхода охлажденного воздуха, как минимум один приточный вентилятор, воздухо-воздушный теплообменник, в котором воздух прямого потока охлаждается частью потока, которая направляется в противоток прямому, за счет КИО; ПКХМ, включающую испаритель, в котором воздух прямого потока доохлаждается до требуемой температуры притока, конденсатор, охлаждаемый потоком воздуха, прошедшим обратные каналы в воздухо-воздушном теплообменнике КИО, и систему управления.

Ближайший аналог имеет следующие недостатки:

- 30 1. Для снятия теплоты конденсации в конденсаторе воздушного охлаждения используется только воздух вспомогательного потока на выходе из КИО. В соответствии с [1] рекомендуемый нагрев воздуха в конденсаторе воздушного охлаждения составляет 7...10°C. При обдуве конденсатора только лишь воздухом вспомогательного потока, в условиях большой нагрузки на ступень ПКХМ (условия влажного климата) нагрев воздуха значительно (в 5 раз) превышает эти значения. Соответственно при подобном расположении конденсатора температура конденсации будет выше, чем при использовании отдельно стоящего конденсатора, а энергетическая эффективность УКВ в целом значительно ниже. Для снижения температуры конденсации необходимо увеличивать расход воздуха вспомогательного потока, что, в свою очередь приведет
- 35 к увеличению мощности, потребляемой приточным вентилятором, и снижению энергетической эффективности УКВ.
- 40 2. На холодном конце теплообменника КИО практически отсутствует температурный градиент, это приводит к неэффективному использованию начального участка теплообменного аппарата и не дает возможности регулировать относительную влажность воздуха вспомогательного потока и, как следствие, эффективность работы теплообменника КИО.

- 45 3. Воздушный клапан, регулирующий соотношение расходов прямого и вспомогательного потоков, установлен на тракте приточного потока, увеличивая тем

самым потери давления, и, как следствие, требуемую мощность приточного вентилятора.

Техническим результатом изобретения является повышение энергоэффективности установки кондиционирования воздуха в 2-3 раза по сравнению с традиционными установками с парокомпрессионной холодильной машиной.

- 5 Технический результат достигается тем, что в предлагаемой установке кондиционирования воздуха, включающей приемные устройства наружного воздуха, тракт приточного воздуха с установленными последовательно блоком косвенно-испарительного охлаждения и хладоновым поверхностным воздухоохладителем, а также конденсатор воздушного охлаждения, имеющей в составе блока косвенно-испарительного охлаждения тракт воздуха вспомогательного потока, адиабатический увлажнитель, воздухо-воздушный теплообменник, заслонку воздушную, каплеуловитель, систему водоподготовки, и использующей парокомпрессионную холодильную машину с конденсатором воздушного охлаждения в качестве источника холода для хладонового воздухоохладителя, согласно изобретению конденсатор воздушного охлаждения
- 10 15 парокомпрессионной холодильной машины обдувается воздухом из окружающей среды, а на входе воздуха вспомогательного в теплообменник косвенно-испарительного охлаждения установлен адиабатический увлажнитель.

Сущность изобретения поясняется описанием со ссылками на чертежи,

где на:

- 20 фиг. 1 - принципиальная пневмогидравлическая схема комбинированной УКВ с использованием регенеративного КИО;

фиг. 2 - схема процессов обработки воздуха, протекающих в комбинированной УКВ с использованием регенеративного КИО в I-d диаграмме.

- 25 Установка кондиционирования воздуха, изображенная на фиг. 1, включает приемные устройства наружного воздуха 1, фильтр наружного воздуха 2, приточный вентилятор 3, теплообменник КИО 4, хладоновый поверхностный воздухоохладитель 5, каплеотделитель 6, адиабатический увлажнитель 7, заслонку воздушную 8, конденсатор воздушного охлаждения 9, вентилятор конденсатора 10, холодильную машину 11, систему водоподготовки 13. Согласно изобретению конденсатор воздушного охлаждения
- 30 35 парокомпрессионной холодильной машины 10 обдувается воздухом из окружающей среды, а на входе воздуха вспомогательного в теплообменник косвенно-испарительного охлаждения установлен адиабатический увлажнитель 7 и воздушный клапан 8.

Возможны различные конструктивные решения адиабатического увлажнителя и теплообменника КИО. Адиабатический увлажнитель 7 может быть выполнен в виде одно- или двухрядной камеры орошения, в виде увлажняемой насадки, в виде кожуха, заполненного гигроскопичным материалом, смачиваемым водой. Теплообменник КИО 4 может быть выполнен в виде пластинчатого, пластинчатого ребристого, щелевого теплообменного аппарата, выполненного из полимерных или металлических материалов по перекрестноточной или противоточной схемам.

- 40 Установка работает следующим образом:

Наружный воздух (основной поток) через приемное устройство наружного воздуха 1 попадает в установку, очищается в фильтре 2, засасывается вентилятором 3 и подается в сухие каналы теплообменника КИО 4, где охлаждается при постоянном влагосодержании (в пределе до температуры точки росы наружного воздуха). Затем поток воздуха разделяется на два: продуктивный (приточный) и вспомогательный (продувочный). Продуктовый поток воздуха доохлаждается до требуемой температуры притока в поверхностном воздухоохладителе 5 и подается в помещение 12. Вспомогательный поток воздуха предварительно адиабатически увлажняется в

увлажнителе 7 и направляется в смачиваемые каналы теплообменника КИО 4, затем выбрасывается в окружающую среду. В смачиваемых каналах вода испаряется, отбирая теплоту парообразования от основного потока и передавая ее с парами вспомогательному потоку. Теплота конденсации холодильной машины снимается в 5 конденсаторе воздушного охлаждения 9, который продувается воздухом из окружающей среды с помощью вентилятора 10. Конденсат, образовавшийся при охлаждении приточного воздуха, отделяется в каплеотделителе 6 и направляется в накопительный бак, являющийся частью системы водоподготовки 13. Для предотвращения уноса влаги 10 из системы на выходе вспомогательного потока установлен каплеотделитель 6, влага из которого также направляется в накопительный бак системы водоподготовки 13. Подача воды в увлажнитель 7 и смачиваемые каналы теплообменника КИО осуществляется от системы водоподготовки 13. При нехватке воды для увлажнения может производиться подпитка из внешней системы холодного водоснабжения. При обильном образовании конденсата в воздухоохладителе 5 его избыток может сливаться 15 во внешнюю дренажную систему. Для регулирования расхода воздуха, подаваемого в смачиваемые каналы теплообменника КИО, предусмотрен воздушный клапан 8. Источником холода для воздухоохладителя служит парокомпрессионная холодильная машина 11.

На фиг. 2 представлена схема процессов обработки воздуха, протекающих в

20 комбинированной УКВ с использованием регенеративного КИО в I-d диаграмме: 0 - наружный воздух, 0-1 - нагрев воздуха полного потока в вентиляторе 1, 1-2 - охлаждение полного потока в теплообменнике КИО 4, 2-3 - охлаждение воздуха продуктового потока в воздухоохладителе 5, 2-2у - адиабатное увлажнение вспомогательного потока в увлажнителе 7, 2у-4 - нагрев воздуха вспомогательного потока в увлажняемых каналах 25 теплообменника КИО 4, 0-5 - нагрев воздуха продувочного потока в конденсаторе 9, 5-6 - нагрев воздуха продувочного потока в вентиляторе конденсатора 10.

Термодинамический анализ предлагаемой комбинированной УКВ показывает, что 30 ступень КИО способна обеспечить до 60-80% холодопроизводительности УКВ в условиях сухого жаркого климата, 30-40% - в условиях умеренного и 15% - в условиях влажного климата. Энергетическая эффективность УКВ, выполненной по схеме, предлагаемой в изобретении, выше, чем у традиционной УКВ с ПКХМ, в 1,25...3 раза - в условиях сухого жаркого климата, в 1,15...1,35 - в условиях умеренного климата.

#### Источники информации

1. Маринюк Б.Т. Аппараты холодильных машин (теория и расчет). - М.: Энергоатомиздат, 1995, 160 с.

#### (57) Формула изобретения

Установка кондиционирования воздуха, включающая приемные устройства наружного воздуха, тракт приточного воздуха с установленными последовательно 40 блоком косвенно-испарительного охлаждения, использующим для охлаждения часть прямого потока, и хладоновым поверхностным воздухоохладителем, а также конденсатор воздушного охлаждения, включающая в состав блока косвенно-испарительного охлаждения тракт воздуха вспомогательного потока, адиабатический увлажнитель, воздухо-воздушный теплообменник, заслонку воздушную, каплеуловитель, 45 систему водоподготовки и использующая парокомпрессионную холодильную машину с конденсатором воздушного охлаждения в качестве источника холода для хладонового воздухоохладителя, отличающаяся тем, что согласно изобретению конденсатор воздушного охлаждения парокомпрессионной холодильной машины обдувается

воздухом из окружающей среды, а на входе воздуха вспомогательного в теплообменник косвенно-испарительного охлаждения установлен адиабатический увлажнитель и воздушный клапан.

5

10

15

20

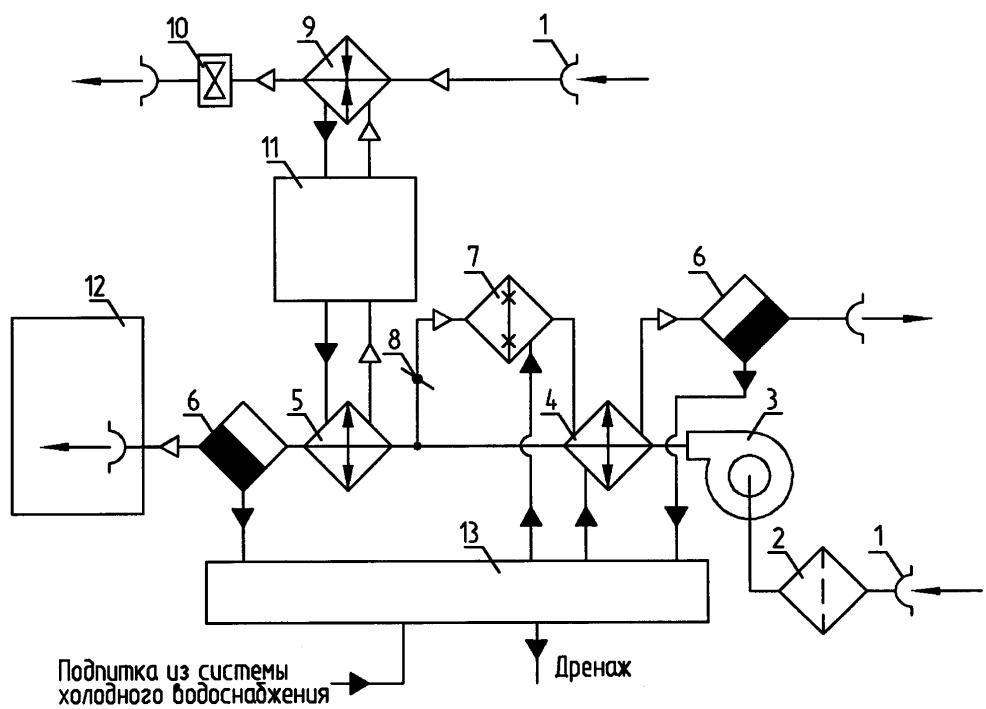
25

30

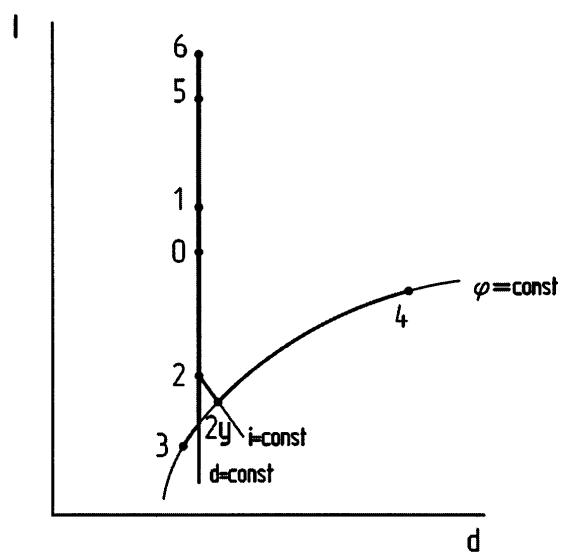
35

40

45



Фиг. 1



Фиг. 2