

# ЭКОНОМИЧНЫЕ СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

У международная конференция «Энергоэффективное строительство в Республике Беларусь: современные технологии энергосбережения»

**В** каждом просторном помещении жилого, общественного или промышленного здания проектируют, как правило, более двух отопительных приборов с установкой «термостата-регулятора» на каждом из них (рис. 1). Правильное решение возможно только при условии применения одного регулятора в помещении со многими отопительными приборами. Например, на радиаторные клапаны можно установить темоприводы, управляемые от одного регулятора (рис. 2) или же запроецировать отдельную гидравлическую ветку отопления помещения (рис. 3) с самостоятельным зональным регулирующим клапаном [1, 2].

Приведенные на рис. 2 и рис. 3 традиционные зональные системы отопления применяют крайне редко по причине сложившейся неверной практики проектирования, а также ввиду более высокой технической сложности монтажа и эксплуатации систем.

Для производственных запыленных помещений применяют системы с регистрами из гладких труб. Эксплуатация таких систем сопровождается множеством проблем: постоянное нарушение циркуляции из-за систематической завоздушенности регистров, значительное понижение температуры нижней трубы регистра, сложности в реализации зональной автоматизации. Мы провели серию проектно-монтажных экспериментов, в результате которых получили предлагаемый на рис. 4 оптимальный вариант зональной автоматизированной водяной системы отопления с опрокинутой циркуляцией. Система не «завоздушивается» ввиду однонаправленности движения теплоносителя и удаляемого воздуха, поэтому в ней применяются регистры длиной до 12 метров. При этом обеспечивается приоритетный прогрев нижней зоны помещения и размещение термостатической головки непосредственно в движущемся к регистру потоке воздуха помещения [1, 2, 3].

Зональное отопление следует применять для офисных и учебных помещений. Такие здания относятся к единому владельцу, и для них желательно применять вертикальные однотрубные системы отопления. На рис. 5 показан оптимальный вариант зональной вертикальной однотрубной си-

Рис. 1. Неверное решение двухтрубной системы водяного отопления

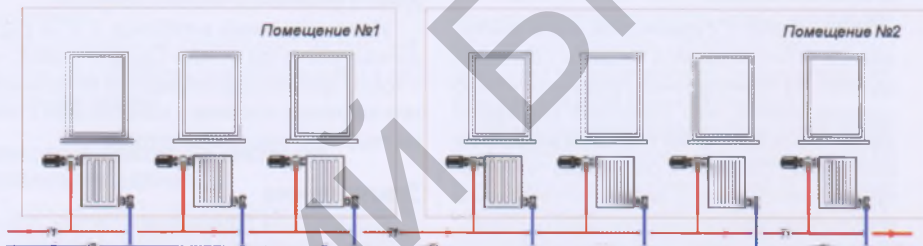


Рис. 2. Зональная двухтрубная система отопления с зональными регуляторами температуры

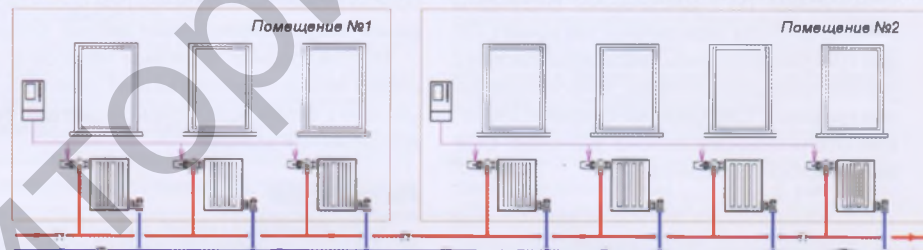


Рис. 3. Зональная двухтрубная система отопления с зональными регулирующими клапанами

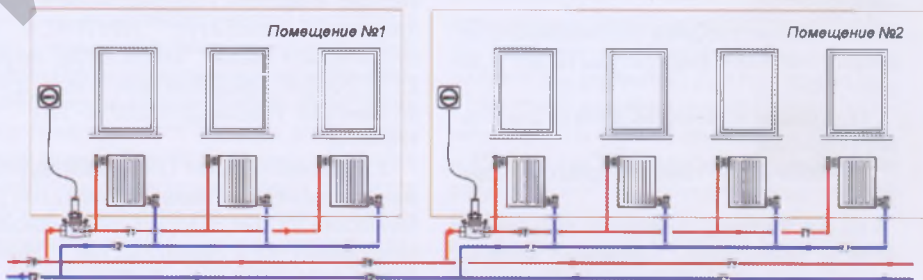
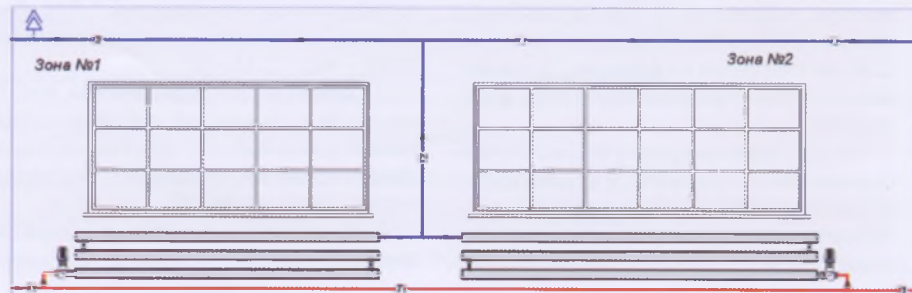
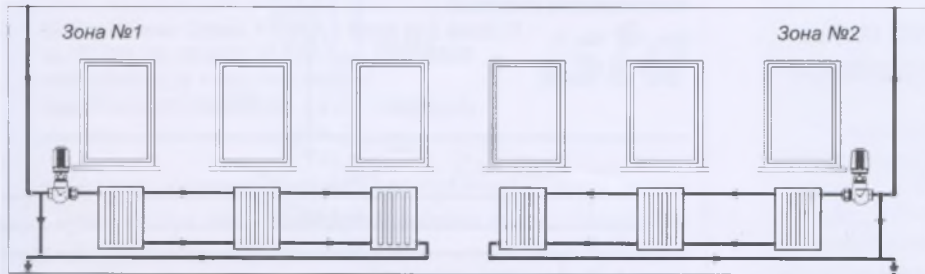


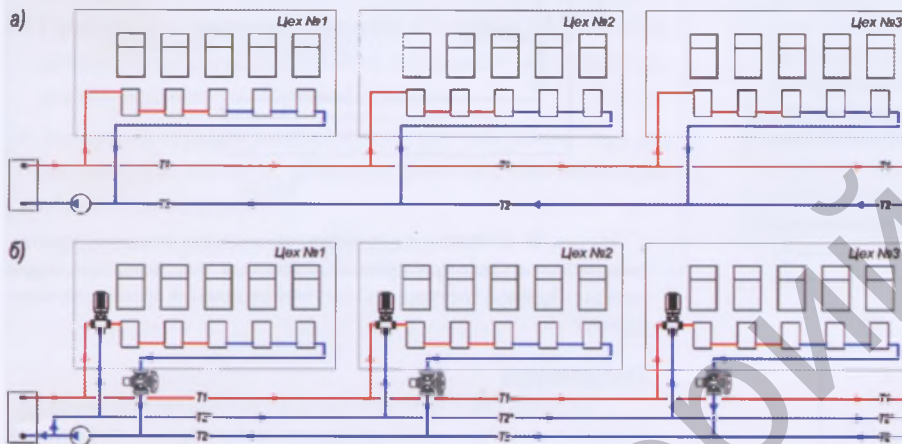
Рис. 4. Зональная двухтрубная система отопления производственного помещения с опрокинутой циркуляцией с зональными регулирующими клапанами



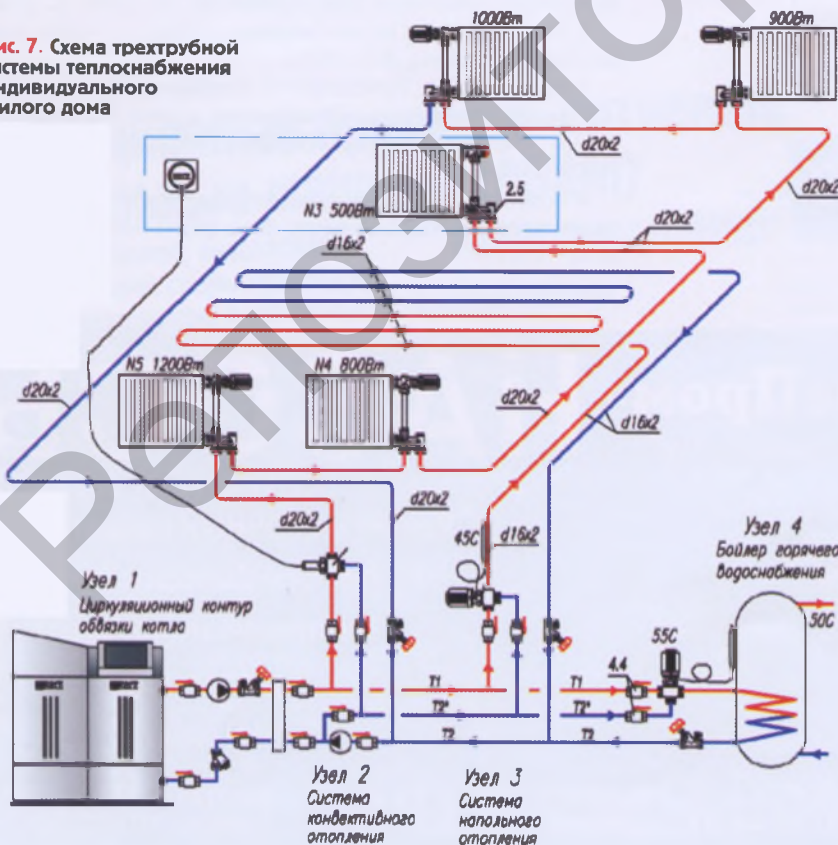
**Рис. 5.** Зональная вертикальная однотрубная система отопления помещения общественного здания с зональными регулирующими клапанами



**Рис. 6.** Трехтрубная система водяного отопления: а) однотрубная система водяного отопления (до реконструкции); б) трехтрубная система водяного отопления (после реконструкции однотрубной)



**Рис. 7.** Схема трехтрубной системы теплоснабжения индивидуального жилого дома



системы. Система является простой и надежной в эксплуатации [3].

Одним из оптимальных вариантов экономичных зональных систем является трехтрубная система водяного отопления. Система впервые была разработана при реконструкции однотрубной системы отопления цехов промышленного предприятия более десяти лет тому назад [4]. На рис. 6 показан пример реконструкции однотрубной системы отопления промышленного предприятия путем создания зональных систем отопления отдельных цехов.

Трехтрубная система водяного отопления включает в себя источник теплоты, циркуляционный насос и системы теплоснабжения, присоединяемые к трехтрубной системе теплоснабжения через смесительные трехходовые термостаты.

Схема проста в эксплуатации, так как в процессе автоматического регулирования расход теплоносителя для каждого потребителя теплоты не изменяется. Реализуется режим качественного регулирования, при котором с целью автоматического изменения регулируемого параметра изменяется температура теплоносителя за счет подмешивания обратного теплоносителя с помощью смесительных трехходовых регулирующих органов.

В трехтрубных системах отсутствует необходимость в применении обратных клапанов, так как используется единственный циркуляционный насос.

В настоящее время трехтрубная система используется в Беларуси для теплоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий, позволяя создавать автоматизированное зональное отопление отдельных помещений по принципам качественного регулирования [3, 4].

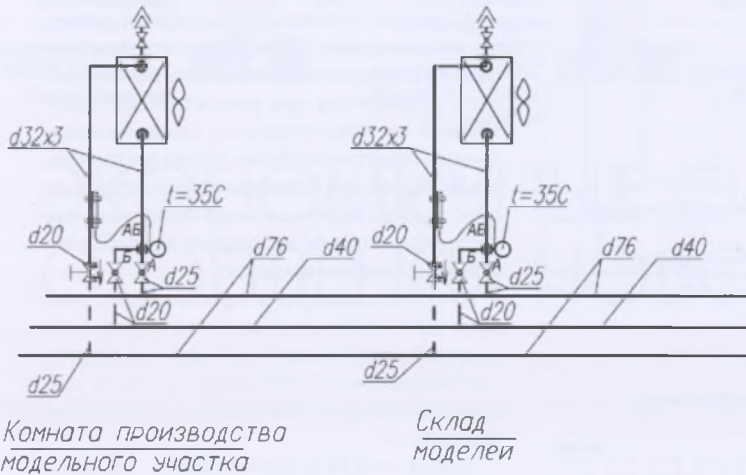
В пределах одной трехтрубной системы, обслуживаемой одним циркуляционным насосом, могут быть различные системы теплоснабжения:

- отдельные отопительные приборы,
- зональные системы отопления,
- система напольного отопления, а также другие низкотемпературные системы водяного отопления,
- calorifеры систем воздушного отопления.

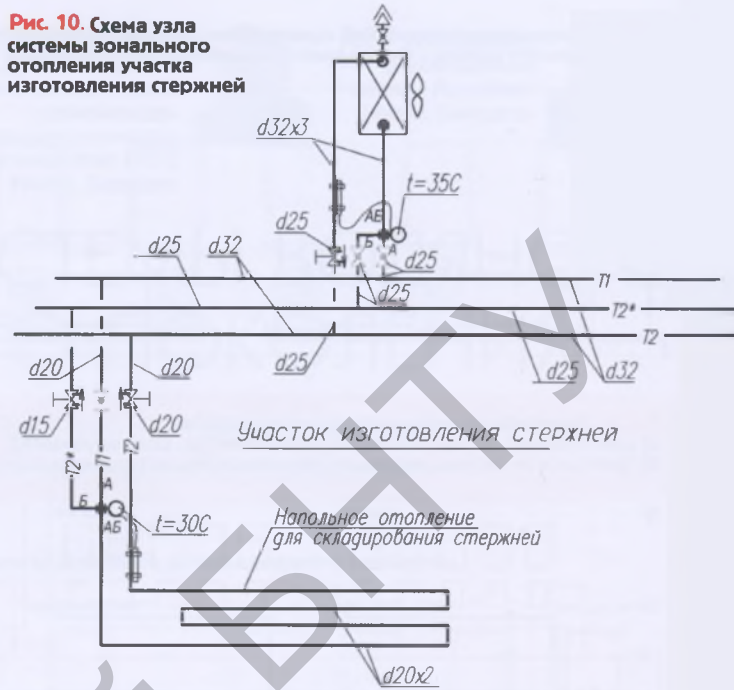
На рис. 7 показан вариант схемы трехтрубной системы теплоснабжения одноэтажного четырехкомнатного дачного домика. Расчетные суммарные теплотери дома составляют 5300 Вт. Расчетная мощность бойлера горячего водоснабжения составляет 3000 Вт. Суммарная требуемая мощность равна 8300 Вт. Источником теплоты является водогрейный котел, работающий на пеллетах, с диапазоном мощности 2,9–12,1 кВт.

Для упрощения графического изображения расчетной схемы на рис. 7 не показаны контрольно-измерительные приборы, предохранительные устройства, устройства для удаления воздуха из системы, мембранный расширительный бак, системы подпитки и дренажа и другое оборудование.

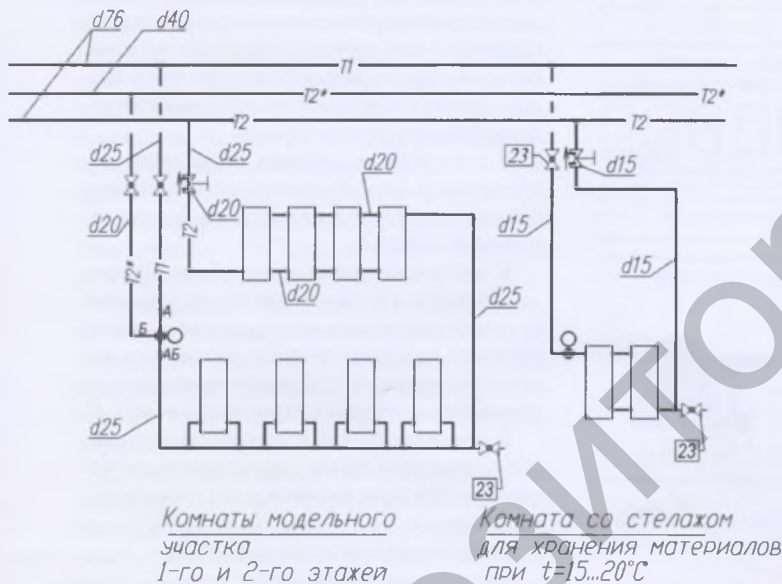
**Рис. 8.** Схема узла системы зонального отопления комнаты производства модельного участка и склада моделей



**Рис. 10.** Схема узла системы зонального отопления участка изготовления стержней



**Рис. 9.** Схема узла системы зонального отопления комнат первого и второго этажей, комнаты со стеллажом модельного участка



На рис. 8–10 показаны примеры проектного решения зональных систем отдельных производственных участков, присоединяемых к единой трехтрубной системе отопления промышленного здания.

#### Литература

1. Богословский В.Н., Покотилов В.В. Системы микроклимата экспериментального многоквартирного жилого здания с эффективным использованием энергии (проект для г. Москвы) // Сб. четвертой науч.-практ. конф. РААСН (НИИСФ). – М., 1999. – С. 37–47.
2. Покотилов В.В. Системы водяного отопления. – Вена: фирма «Herz Armaturen», 2011 – 158 с.
3. Покотилов В.В., Рутковский А.Г. Особенности проектирования систем отопления энергоактивных зданий // Материалы Второй Междунар. науч.-техн. конф. 21–23 ноября 2007. – М.: МГСУ, 2007. – С. 44–49.
4. Покотилов В.В. Регулирующие клапаны автоматизированных систем тепло- и холодоснабжения. – Вена: фирма «Herz Armaturen», 2010. – 176 с. ■