

**Список литературы**

1. Пат. России № 2558874. Трёхслойная железобетонная панель // С.Г. Емельянов, Н.С. Кобелев, А.М. Крыгина, Е.Г. Храмцова, А.О. Алифанов 2009. Бюл. № 24

2. Выгодский М.Я. Высшая математика. – М., 1969. – 820 с.

3. Меркулов А.П. Вихревой эффект и его применение в технике. – Самара, 2002. – 369 с.

4. Ландау Л.О., Лившиц Е. М. Теоретическая физика. – М.: Наука, 1986. – 836 с.

5. Пат. России № 2274714. Трёхслойная ресурсосберегающая железобетонная панель // С.Г. Емельянов, Н.С. Кобелев, Н.В. Ключева, Д.А. Творогов. – 2009. – Бюл. № 5.

Получено 26.11.15

**N.S. Kobelev**, Doctor of Sciences, Professor, Southwest State University (Kursk) (e-mail:kobelevns@mail.ru)

**E.G. Pakhomova**, Candidate of Sciences, Associate Professor, Southwest State University (Kursk) (e-mail: rio\_kursk@mail.ru)

**V.M. Tolmacheva**, Candidate of Sciences, Associate Professor, Southwest State University (Kursk) (e-mail: 325573@mail.ru)

**A.M. Sinyakov**, Student, Southwest State University (Kursk) (e-mail: rio\_kursk@mail.ru)

**V.Y. Amelin**, Student, Southwest State University (Kursk) (e-mail: rio\_kursk@mail.ru)

**THREE-LAYER SEISMIC RESOURCE PANEL**

*Considered the main reason for the destructive influence of seismic impacts on resource-saving three-layer reinforced concrete panel. Offered the option of changing the design of the heat-insulation layer in three-layer panels are resource efficient, contributing to the damping of horizontal spreading of seismic waves and increase the life of the product in a seismically dangerous region.*

**Key words:** seismic waves, twisted bundles, reinforced concrete layer, standing waves, resonance bursts, microexplosions.

УДК 697.97

**Н.Е. Семичева**, канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск) (e-mail: nsemicheva@yandex.ru)

**В.С. Ежов**, д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск) (e-mail: vl-ezhov@yandex.ru)

**А.П. Бурцев**, студент, ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (Курск) (e-mail: ap\_burtsev@mail.ru)

**ИННОВАЦИОННЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА**

*Рассмотрены вопросы регулирования параметров приточного воздуха путем использования новых технических решений, направленных на сокращение потребления энергии.*

**Ключевые слова:** энергосбережение, утилизация теплоты, приточный воздух, параметры микроклимата, система регулирования.

\*\*\*

Одной из основных задач при проектировании систем обеспечения микроклимата зданий различного назначения является обеспечение комфортных условий пребывания людей при снижении расхода потребляемых энергоресурсов.

К традиционно применяемым способам энергосбережения относятся методы, связанные со снижением инфильтрации и эксфильтрации воздуха и с уменьшением тепловых потерь через ограждающие конструкции зданий и сооружений. Од-

нако в современных условиях, все большую актуальность приобретают работы по изысканию новых технологических и технических решений по организации и конструктивному исполнению систем обеспечения микроклимата помещений жилых и общественных зданий, направленных на сокращение потребления энергии [1, 2, 3, 4].

К подобного рода устройствам относятся предлагаемые авторами статьи энергосберегающая система регулирования параметров приточного воздуха (рис. 1) и регенеративная системы регулирования параметров приточного воздуха (рис. 2), которые служат для предварительного подогрева и охлаждения приточного воздуха в системах вентиляции и кондиционирования, в зимний и летний периоды соответственно [5, 6].

Принцип работы энергосберегающей системы регулирования параметров приточного воздуха основан на особенностях температурного профиля по глубине грунта (в зимнее время на большей части территории России температура грунта ниже уровня промерзания и выше нуля, летом – температура грунта значительно ниже температуры наружного воздуха), использовании в конструкции системы принципов пластинчатого теплообменника, возможности транспортировки жидкости фитилем под воздействием капиллярных сил [7] и интенсификации процесса испарения жидкости с поверхности, покрытой решеткой из полос фитиля, которая предотвращает образование паровой пленки на теплообменной поверхности и, таким образом, интенсифицирует процесс испарения [8].

Предлагаемая энергосберегающая система регулирования параметров приточного воздуха работает в двух режимах: летнем и зимнем. В летний период наружный воздух с температурой  $t_{л1}$  поступает через щели 8 в заборный колпак 7, в котором создается некоторое разрежение за счет работы вентилятора 21, от-

куда поступает в распределительный воздушный короб 4 теплообменника 2, из которого распределяется по щелевым каналам 3 и перемещается по ним в приемный воздушный короб 9. В процессе движения воздуха по щелевым каналам 3 между ним и грунтом 1, имеющим более низкую температуру  $t_{г1}$ , через стенки каналов 3 происходит теплообмен, в результате чего температура воздуха уменьшается до  $t_{л2}$ , а образующийся при этом водный конденсат, стекает за счет уклона щелевых каналов 3 в поддон 12. Охлажденный и осушенный воздух собирается в приемном воздушном коробе 9 и через воздушный колпак 13, входной воздухопровод 19 и клапан 20 поступает в вентиляционную камеру 25, где вентилятор 22 подает его в центральный кондиционер 23, минуя калорифер 21 (воздушный байпас на рис. 1 не показан). В центральном кондиционере 23 осуществляется доводка воздуха до требуемых параметров, после чего кондиционированный воздух поступает в магистральный воздухопровод 24, по которому направляется к потребителям (на рис. 1 не показаны). Удаление водного конденсата из поддона 12 осуществляется за счет капиллярных сил транспортным фитилем 15, откуда конденсат поступает в решетку из полос фитиля 18, размещенных на поверхности пирамидального днища 16 влагоудаляющего колпака 17, с поверхности которого происходит испарение влаги, как за счет тепла наружного воздуха, обогревающего пирамидальное днище 16 (высота  $H$  выбирается, исходя из условия свободного омывания наружным воздухом наружной поверхности пирамидального днища 16), так и за счет тепла наружного воздуха, поступающего в щели 8 и уносящего пары влаги через эти же щели 8 в атмосферу, в связи с чем обеспечивается быстрое удаление влаги и предотвращается затопление конденсатом пирамидального поддона 12.

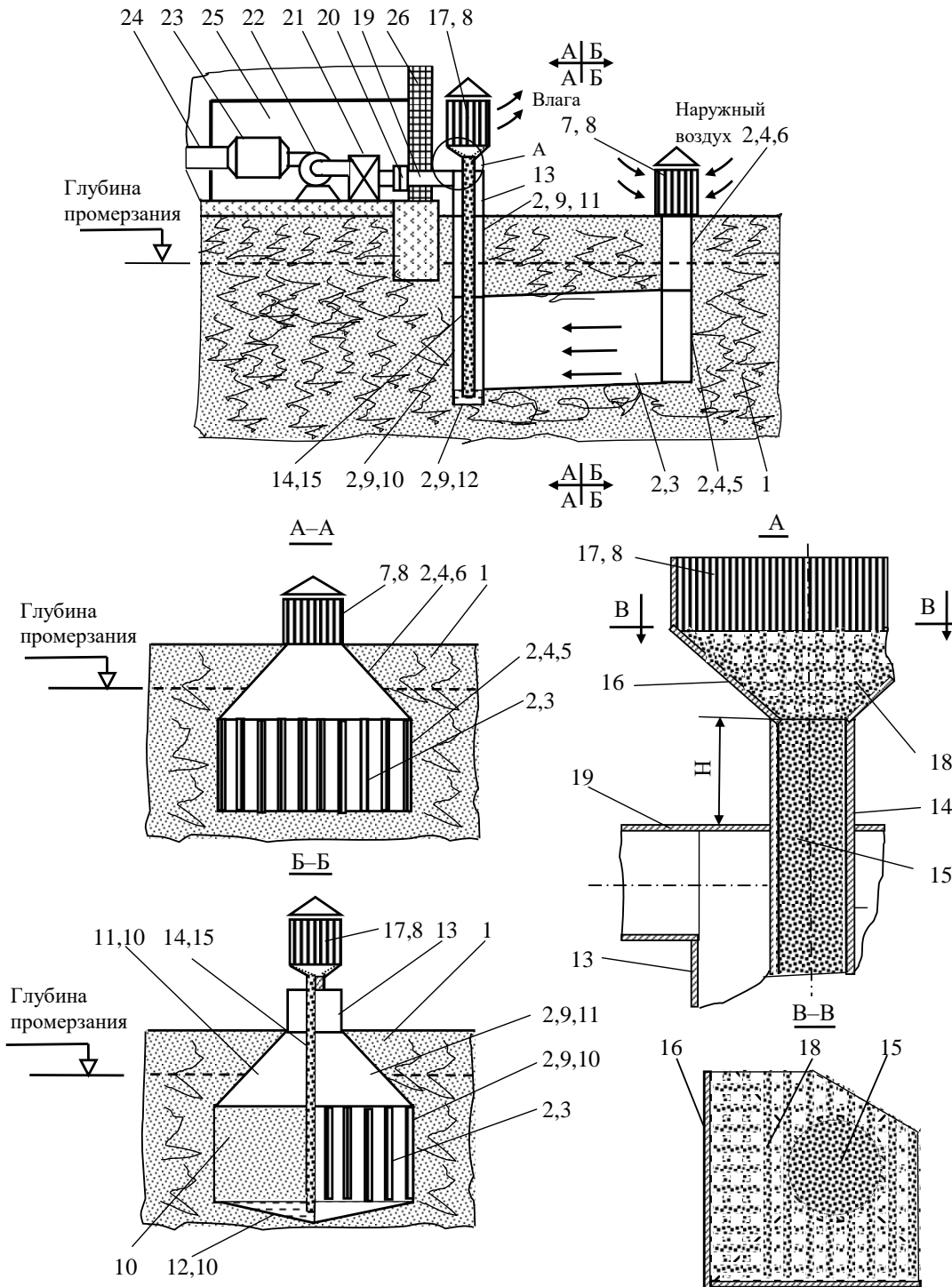


Рис. 1. Энергосберегающая система регулирования параметров приточного воздуха: 1 – грунт; 2 – теплообменник; 3 – щелевые теплообменные каналы; 4 – распределительный воздушный короб; 5, 10 – прямоугольная вертикальная коробка; 6, 11 – пирамидальная крышка; 7 – заборный колпак; 8 – щели; 9 – приемный воздушный короб; 12 – пирамидальный поддон; 13 – воздушный колпак; 14 – вертикальная труба; 15 – транспортный фитиль; 16 – пирамидальное днище; 17 – влагоудаляющий колпак; 18 – решетка из полос фитиля; 19 – входной воздуховод; 20 – клапан; 21 – калорифер; 22 – вентилятор; 23 – центральный кондиционер; 24 – магистральный воздуховод; 25 – вентиляционная камера; 26 – здание

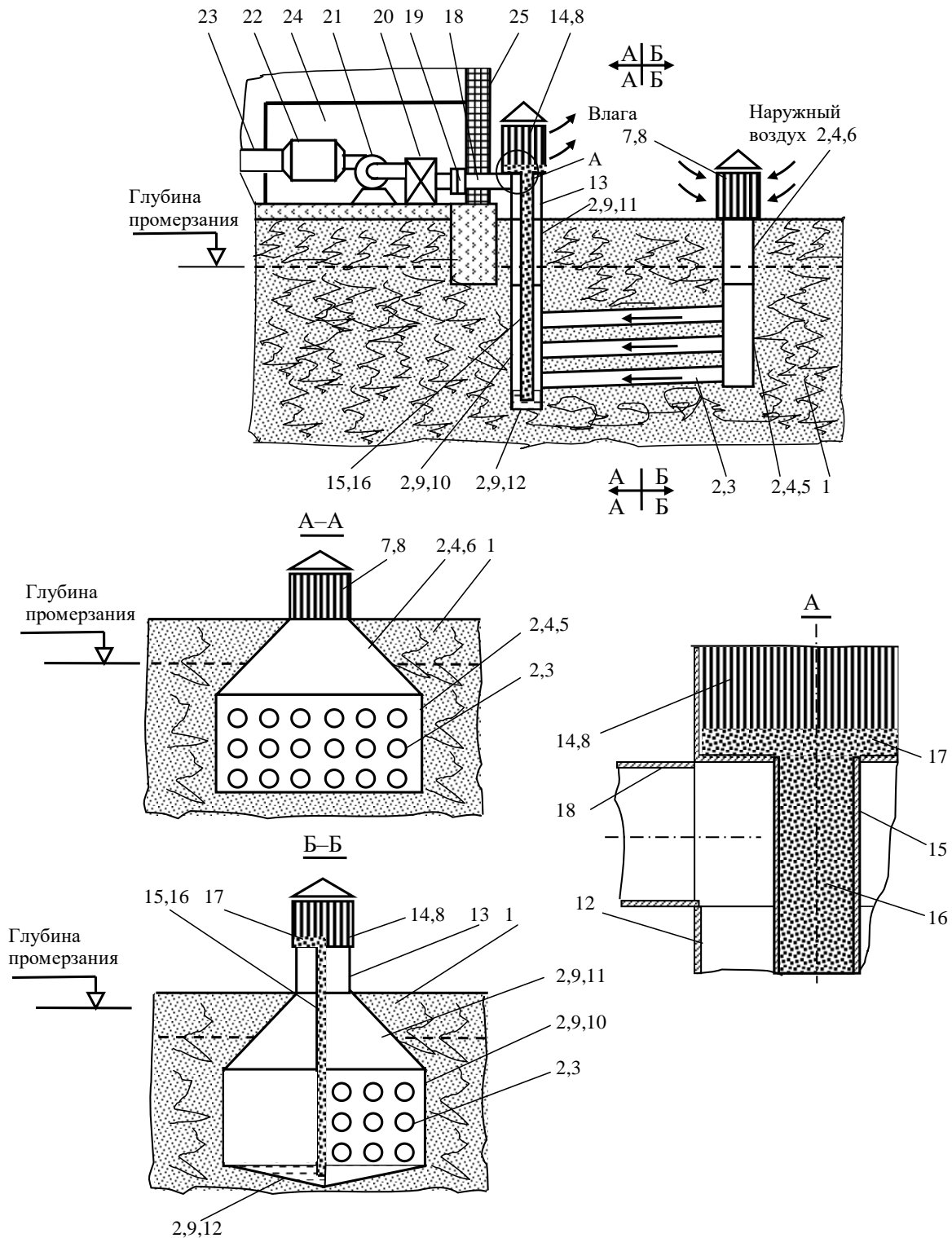


Рис. 2. Энергосберегающая система регулирования параметров приточного воздуха: 1 – грунт; 2 – теплообменник; 3 – теплообменные трубы; 4 – распределительный воздушный короб; 5, 10 – прямоугольная вертикальная коробка; 6, 11 – пирамидальная крышка; 7 – заборный колпак; 8 – щели; 9 – приемный воздушный короб; 12 – пирамидальный поддон; 13 – тройник; 14 – влагоудаляющий колпак; 15 – вертикальная труба; 16 – фитиль; 17 – слой фитиля; 18 – входной воздухопровод; 19 – клапан; 20 – калорифер; 21 – вентилятор; 22 – центральный кондиционер; 23 – магистральный воздухопровод; 24 – вентиляционная камера; 25 – здание

В зимний период работы энергосберегающей системы регулирования параметров приточного воздуха наружный воздух с низкой температурой  $t_{31}$  поступает через щели 8 в заборный колпак 7, в котором создается некоторое разрежение за счет работы вентилятора 21, откуда поступает в распределительный воздушный короб теплообменника 2, расположенного в своей рабочей части ниже глубины промерзания, из которого распределяется по его щелевым каналам 3 и перемещается по ним в приемный воздушный короб 9. В процессе движения воздуха по щелевым каналам 3 между ним и грунтом 1, имеющим более высокую температуру  $t_{г3}$ , через стенки каналов 3 происходит теплообмен, в результате чего температура воздуха увеличивается до  $t_{32}$ .

После щелевых каналов воздух собирается в приемном воздушном коробе 9 и через воздушный колпак 13, входной воздухопровод 19 и клапан 20 поступает в вентиляционную камеру 25, где вентилятор 22 подает его в калорифер 21, а затем в кондиционер 23, в котором осуществляется доводка воздуха до требуемых параметров, после чего воздух поступает в магистральный воздухопровод 24, по которому направляется к потребителям (на рис. 1 не показаны). В зимний период работы энергосберегающей системы, при нагревании наружного воздуха в щелевых каналах 3 водный конденсат не образуется и не скапливается в поддоне 12 приемного воздушного короба 9. Поэтому в зимний период работы предусматривается закрытие вертикальных щелей 8 влагоудаляющего колпака 17 во избежание контакта наружного воздуха низкой температуры с поверхностью фитилей 15 и 18, расположенных в днище 16 влагоудаляющего колпака 17.

В отличие от энергосберегающей системы регулирования параметров приточного воздуха регенеративная система регулирования параметров приточного воздуха включает в свою конструкцию теп-

лообменник, состоящий из теплообменных труб, размещенных на некотором расстоянии друг от друга в грунте на уровне ниже промерзания грунта.

Таким образом, предлагаемые технические решения по энергосбережению в системах вентиляции и кондиционирования воздуха позволяют использовать низкопотенциальное тепло (регенеративную, возобновляемую энергию) грунта ниже уровня промерзания для предварительного подогрева приточного воздуха в зимний период и его охлаждения в летний период, а использование в системе конструкции энергосберегающей системы пластинчатого теплообменника, транспортировки конденсата фитилем за счет капиллярных сил, устройства испарительной поверхности – поверхности пирамидального днища влагоудаляющего колпака с решеткой из полос фитиля, значительно повышает эффективность ее работы.

#### Список литературы

1. Пат. России № 2263848. Устройство для регулирования температуры воздуха в помещении / Кобелев Н.С., Котенко Э.В., Семичева Н.Е. [и др.]. – 2005. Бюл. №31.
2. К вопросу моделирования процесса управления системой теплоснабжения ресурсоэффективных зданий / С.С. Федоров, Д.Н. Тютюнов, Н.В. Ключева, Л.И. Студеникина // Строительство и реконструкция. – 2014. – № 1 (51). – С. 92-95.
3. Федоров С.С., Ключева Н.В., Бакаева Н.В. Оптимизация процесса управления системой теплоснабжения зданий // Строительство и реконструкция. – 2015. – № 5 (61). – С. 90-95.
4. Биосферосовместимая система квартирного отопления многоэтажного жилого здания / В.С. Ежов, Н.Е. Семичева, Е.А. Непочатых, Т.Н. Тутова // Известия Юго-Западного государственного

университета. Серия: Техника и технологии. – 2012. – № 2-2. – С. 165-169.

5. Пат. России № 2013150736. Энергосберегающая система регулирования параметров приточного воздуха / Ежов В.С., Семичева Н.Е., Токарева А.В. [и др.]. – 2015. – Бюл. №14.

6. Пат. России № 2012152666. Регенеративная система регулирования параметров приточного воздуха / Ежов В.С.,

Семичева Н.Е., Дремов А.В. [и др.]. – 2014. – Бюл. №17.

7. Харитонов В. В. Вторичные теплоэнергоресурсы и охрана окружающей среды. – Минск: Выш. школа, 1988. – С. 106.

8 Тепловые трубы и теплообменники: от науки к практике: сборник научн. тр. – М., 1990. – С. 22.

*Получено 15.12.15*

**N.E. Semicheva**, Candidate of Sciences, Associate Professor, Southwest State University (Kursk) (e-mail: nsemicheva@yandex.ru)

**V. S. Ezhov**, Doctor of Sciences, Professor, Southwest State University (Kursk) (e-mail: vl-ezhov@yandex.ru)

**A.P. Burtsev**, Student, Southwest State University (Kursk) (e-mail: ap\_burtsev@mail.ru\_)

#### **INNOVATIVE ENERGY SAVING TECHNICAL SOLUTIONS IN SYSTEMS OF VENTILATION AND AIR CONDITIONING**

*Questions of regulation of parameters of stitched air by use of the new technical solutions directed to energy consumption reduction are considered.*

**Key words:** *energy saving, warmth utilization, supply air, microclimate parameters, system of regulation.*