

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

ХАРЬКОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА

КОММУНАЛЬНОЕ
ХОЗЯЙСТВО
ГОРОДОВ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СБОРНИК

ОСНОВАН В 1992 ГОДУ

ВЫПУСК **27**

СЕРИЯ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Киев "Техніка" 2001

УДК 69.059.25 (082)

Збірник включено до списку спеціальних видань ВАК України з технічних і економічних наук.

Збірник містить наукові роботи за результатами Міжнародної науково-практичної конференції "Проблеми і перспективи очищення та повторного використання води" (21-24 листопада 2000 р., Харківська державна академія міського господарства).

Розглядаються питання будівництва, реконструкцій та ремонту будівель і споруд міського господарства.

Висвітлюються проблеми поліпшення тепло- та енергопостачання міста, питання експлуатації та розвитку міського електричного транспорту, освітлення, протипожежного захисту.

Збірник розрахований на наукових працівників і спеціалістів житлово-комунального господарства, студентів, а також усіх, хто цікавиться питаннями розвитку сучасного міста.

Рекомендований до друку Вченою радою Харківської державної академії міського господарства (протокол № 3 від 29.12.2000 р.).

Редакційна колегія: Бакалін Ю. І., д-р техн. наук; Гончаренко Д.Ф., д-р техн. наук; Гриб О.Г., д-р техн. наук; Душкін С.С., д-р техн. наук; Дюженко М.Г., д-р техн. наук; Золотов М.С., член-кореспондент Академії будівництва України (відп. секретар); Крижановська Н.Я., д-р архіт.; Маляренко В.А., д-р техн. наук; Міроненко В.П., д-р архіт.; Намітоков К.К., д-р техн. наук (заст. відп. редактора); Ніколасико В.А., д-р архіт.; Пустовойтов В.П., д-р техн. наук (відп. редактор); Слешов О.С., д-р архіт.; Шагин О.Л., д-р техн. наук; Шубович С.О., д-р архіт.; Шутенко Л.М., дійсний член Академії будівництва України.

Адреса редакційної колегії: 61002, Харків, 2, вул. Революції, 12, ХДАМГ,
тел. 40-18-11, 45-99-28.

Сборник содержит научные работы по результатам Международной научно-практической конференции "Проблемы и перспективы очистки и повторного использования воды" (21-24 ноября 2000 г., Харьковская государственная академия городского хозяйства).

Рассматриваются вопросы строительства, реконструкции и ремонта зданий и сооружений городского хозяйства.

Освещаются проблемы улучшения тепло- и энергоснабжения города, вопросы эксплуатации и развития городского электрического транспорта, освещения, противопожарной защиты.

Сборник рассчитан на научных работников и специалистов жилищно-коммунального хозяйства, студентов, а также всех, кто интересуется вопросами развития современного города.

Рекомендован к печати Ученым советом Харьковской государственной академии городского хозяйства (протокол № 3 от 29.12.2000 г.).

К 3401030000 Без объявл.
314 - 2001

ISSN 0869-1231

© Харьковская государственная академия
городского хозяйства, 2001

ВОДОСНАБЖЕНИЕ, ВОДООТВЕДЕНИЕ И ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД В ГОРОДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

УДК 628.16

В.И.СОКОЛЬНИК, Н.А.УКРАИНЕЦ, кандидаты техн. наук
Запорожская государственная инженерная академия

О НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО И ГОРОДСКОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Рассматривается вопрос о количественной оценке надежности систем хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Системы водоснабжения городов и промышленных предприятий являются одними из наиболее дорогостоящих элементов инженерной инфраструктуры. Поэтому их рациональное проектирование имеет большое народнохозяйственное значение.

Надежность водообеспечения потребителей зависит от структурной схемы системы водоснабжения и ее отдельных элементов, а также от устойчивости технологического режима работы сооружений водоподготовки и условий эксплуатации системы. С увеличением структурной избыточности элементов системы водоснабжения повышается ее надежность, но одновременно возрастают капитальные затраты на ее сооружение. Действующие нормы и правила регламентируют отдельные показатели надежности для некоторых элементов системы водоснабжения. Однако эти показатели трудно сопоставимы или вообще не сопоставимы для всей системы. Сложность связей в системе и недостаточная изученность этого вопроса затрудняют установление надежности в целом. Анализ соотношения показателей надежности элементов и системы в целом показывает, что можно исследовать надежность отдельных укрупненных элементов с их последующим синтезом в системе.

Надежность городской или промышленной системы водоснабжения – это свойство обеспечения бесперебойного снабжения потребителей водой в требуемом количестве и при необходимом напоре. При решении практических задач такое свойство должно оцениваться численно. Для установления взаимосвязи показателей надежности системы и ее элементов необходимо рассмотреть их математическую интерпретацию. Если принять прекращение подачи воды в систему как

В.П.ОЛЬШАНСКИЙ, д-р техн. наук, В.В.ТРИГУБ
 Академия пожарной безопасности Украины, г.Харьков

ТЕМПЕРАТУРНОЕ ПОЛЕ ГНЕЗДОВОГО САМОНАГРЕВАНИЯ СЫРЬЯ, ПОРОЖДЕННОЕ ОЧАГОМ ИМПУЛЬСНОГО ТИПА

Построено аналитическое решение нестационарной задачи теплопроводности для сферического очага конечной продолжительности действия. Проанализированы полученные численные результаты.

Решение нестационарных температурных задач гнездового самонагревания растительного сырья осуществлено в работах [1, 2] в предположении, что мгновенно включенный тепловой источник (очаг самонагревания) остается постоянным, а следовательно, и бесконечным во времени. Согласно построенным решениям температура сырья растет и независимо от параметров очага самонагревание всегда приводит к самовозгоранию насыпи. Однако такой ход процесса не всегда подтверждается практикой. Опыты показывают, что тепловой очаг может изменять свою активность в ходе самонагревания и угасать по истечении определенного времени, что связано с затуханием микрофлоры [3]. Поэтому представляет практический интерес изучение нестационарного температурного поля, порожденного очагом конечной продолжительности действия. Очаги такого типа при пластовом самонагревании рассмотрены в [4, 5]. Ниже идет речь о гнездовом центрально-симметричном самонагревании.

Как и в [6], нестационарное температурное поле шаровидной области радиуса R , в центре которой находится очаг такой же формы радиуса r_0 , будем описывать уравнением

$$\frac{\partial T}{\partial t} - a \left(\frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial}{\partial r} \right) T = \frac{q(r, t)}{\rho c} \quad (1)$$

Здесь $T=T(r, t)$ – избыточная температура самонагревания; $a=\lambda(\rho c)$; λ – коэффициент теплопроводности сырья; ρ, c – его плотность и удельная теплоемкость; t – время; r – радиальная координата; $q(r, t)$ – плотность термоисточников в очаге самонагревания.

Примем далее, что на внешней сферической поверхности происходит идеальный теплообмен с окружающей средой, т.е. решение построим при следующих начальном и граничном условиях:

$$T(r, 0) = 0; \quad T(R, t) = 0. \quad (2)$$

Решение уравнения (1) представим в виде ряда

$$T(r, t) = \sum_{n=1}^{\infty} b_n(t) \frac{1}{r} \sin\left(\frac{n\pi r}{R}\right), \quad (3)$$

который удовлетворяет граничному условию (2).

Подставив разложение (3) в уравнение (1), получаем дифференциальные уравнения для неизвестных функций $b_n(t)$:

$$\dot{b}_n + A_n b_n = \frac{2}{R\rho c} \int_0^R r q(r, t) \sin\left(\frac{n\pi r}{R}\right) dr. \quad (4)$$

Здесь точка означает дифференцирование по t ;
 $A_n = (a \cdot n^2 \cdot \pi^2) / R^2$.

Решив уравнение (4) при нулевом начальном условии (2), находим $b_n(t)$, а затем и искомое решение. Согласно (3) оно имеет вид

$$T(r, t) = \frac{2}{R \rho c} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \sin\left(\frac{n\pi r}{R}\right) F_n(r, t), \quad \text{ошибка} \quad (5)$$

где

$$F_n(r, t) = \int_0^t e^{-A_n(t-u)} \int_0^R r q(r, u) \sin\left(\frac{n\pi r}{R}\right) dr du. \quad (6)$$

Решение (5) позволяет изучить зависимость температурного поля самонагрева от вида теплового импульса, который задается выражением

$$q(r, t) = q_1(t) \cdot (\omega(r) - \omega(r - r_0)). \quad (7)$$

Здесь $\omega(z)$ – функция Хевисайда; $q_1(t)$ – некоторая финитная функция времени, определяющая плотность термоисточника.

В качестве временных зависимостей рассмотрим импульсы:

$$1) \text{ прямоугольный } q_1(t) = q_0 \cdot (\omega(t) - \omega(t - h)); \quad (8)$$

$$2) \text{ параболический } q_1(t) = (4 \cdot q_0 / h^2) \cdot (h - t) \cdot t \cdot (\omega(t) - \omega(t - h)); \quad (9)$$

$$3) \text{ синусоидальный } q_1(t) = q_0 \cdot \sin(\pi t / h) \cdot (\omega(t) - \omega(t - h)), \quad (10)$$

где q_0 – постоянная, характеризующая максимальную плотность источников в очаге; h – продолжительность действия (жизни) теплового источника.

Вычисление интегралов (6) несложно провести аналитическими методами и представить результат интегрирования в виде

$$F_n(r, t) = f_n(r_0, R) \cdot I_n(t), \quad (11)$$

$$\text{где } f_n(r_0, R) = \frac{R}{\pi n} \sin\left(\frac{n \pi r_0}{R}\right) - r_0 \cos\left(\frac{n \pi r_0}{R}\right);$$

$$I_n(t) = e^{-A_n t} \int_0^{t_1} q_1(u) e^{A_n u} du; \quad t_1 = \begin{cases} t & \text{при } t < h \\ h & \text{при } t \geq h \end{cases}$$

Таким образом, для распределений (8), (9) и (10) соответственно находим:

$$1) \bar{I}_n(t) = \frac{q_0}{A_n} e^{-A_n(t-t_1)} (1 - e^{-A_n t_1});$$

$$2) I_n(t) = \frac{4q_0}{A_n h^2} e^{-A_n(t-t_1)} \left\{ \left[h + \frac{2}{A_n} \right] t_1 - \frac{1}{A_n} (1 - e^{-A_n t_1}) \right\} - t_1^2;$$

$$3) I_n(t) = \frac{q_0}{A_n^2 + \varepsilon^2} e^{-A_n(t-t_1)} (A_n \sin(\varepsilon t_1) - \varepsilon \cos(\varepsilon t_1) + \varepsilon e^{-A_n t_1}),$$

где $\varepsilon = \pi/h$.

Остановимся на результатах расчета, проведенного при $q_0 = 300$ Вт/м³, $\lambda = 0,09$ Вт/(мК), $\rho c = 8,5 \cdot 10^5$ Дж/(м³К), $h = 30$ суток, $R = 3$ м, $r_0 = 0,3$ м. Полученные значения прироста температуры при $r = 0$ м, $r = 0,3$ м, $r = 0,6$ м в °С указаны в табл. 1, 2, 3 соответственно для ступенчатого, параболического и синусоидального импульсов. При вычислениях в ряде (3) удерживали по 500 членов. Температура в центре очага оказалась наибольшей как при нагреве, так и при остывании сырья. Уровень избыточных температур в табл. 2, 3 ниже, чем в табл. 1, что физически объясняется меньшим значением суммарного теплового импульса на промежутке $t \in [0; h]$.

Таблица 1 – Значения $T(r, t)$ в °С, вызванные ступенчатым импульсным очагом

t, сут	r = 0 м	r = 0,3 м	r = 0,6 м
1	28,64	11,43	0,00
5	77,41	36,24	3,39
15	105,42	57,63	13,18
20	111,08	62,57	16,46
25	115,02	66,11	19,03
30	117,96	68,80	21,09
35	42,86	34,70	19,42
45	18,28	16,53	12,30

Таблица 2 – Значения $T(r,t)$ в $^{\circ}\text{C}$, вызванные параболическим импульсным очагом

t, сут	r = 0 м	r = 0,3 м	r = 0,6 м
1	1,92	0,79	0,00
5	29,13	12,73	0,68
15	93,08	48,19	8,63
20	100,21	55,12	12,86
25	85,83	50,95	15,38
30	48,19	34,16	15,22
35	23,58	19,97	12,42
45	11,38	10,38	7,90

Таблица 3 – Значения $T(r,t)$ в $^{\circ}\text{C}$, вызванные синусоидальным импульсным очагом

t, сут	r = 0 м	r = 0,3 м	r = 0,6 м
1	1,57	0,64	0,00
5	25,68	11,21	0,59
15	91,99	47,42	8,33
20	98,88	54,40	12,67
25	81,67	48,93	15,10
30	44,30	31,92	14,66
35	22,07	18,78	11,85
45	10,73	9,81	7,51

Анализ результатов свидетельствует, что максимума прироста температуры достигает для прямоугольного импульса при $t=h$, а для параболического и синусоидального импульсов немного позже $t=h/2$. Таким образом, время достижения максимума зависит от формы и продолжительности теплового импульса.

В отличие от работ [1, 2] рассмотренная теория, по крайней мере качественно, согласуется с наблюдаемыми на практике процессами самонагрева, которые не всегда приводят к взрывам и пожарам, а могут заканчиваться остыванием насыпи в связи с затуханием деятельности микрофлоры.

1. Абрамов Ю.А., Откидач Д.Н., Кирочкин А.Ю. К математическим моделям очагов самонагрева в зерновой насыпи при хранении // Проблемы пожарной безопасности: Сб. научн. тр. – Харьков: ХИПБ, 1998. – С 59–68.

2. Кирочкин А.Ю., Абрамов Ю.А. Распределение температуры в гнездовом органическом веществе // Проблемы пожарной безопасности: Сб. научн. тр. ХИПБ Вып.7. – Харьков: ФОЛЮ, 2000. – С.106–111.

3. Вогман Л.П., Горшков В.И., Дегтярев А.Г. Пожарная безопасность элеваторов. – М.: Стройиздат, 1993. – 288 с.

4. Олышанский В.П. Температурное поле пластового самонагрева сырья, порожденное очагом импульсного типа // Вести. Харьков. гос. политехн. ун-га: Сб. науч. тр. Вып. 65. – Харьков: ХГПУ, 1999. – С.10-14.

5. Олышанский В.П. Температурная задача пластового самонагрева сырья очагом импульсного типа // Коммунальное хозяйство городов: Сб. науч. тр. Вып. 22 – К.: Техніка, 2000. – С. 273–277.

6. Олышанский В.П., Тригуб В.В. К расчету температуры самонагрева сырья гнездовым сферическим очагом // Вестн. Харьк. гос. политехн. ун-та: Сб. науч. тр. Вып. 118 – Харьков: ХГПУ, 2000. – С. 43–45.

Получено 10.11.2000

УДК 614.8

В.М.СТРЕЛЕЦ, В.П.МАМОН, кандидаты техн. наук, В.В.СТРЕЛЕЦ
Академия пожарной безопасности Украины, г.Харьков

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ

Приведены результаты пожарно-тактического учения на станции метро «Советская» в г.Харькове. Показано, что действующая нормативная и эксплуатационно-техническая литература недостаточно отражает особенности деятельности персонала аварийных служб в экстремальной ситуации. Даются рекомендации по повышению эффективности применения средств индивидуальной защиты органов дыхания.

Как бы хорошо не были выполнены мероприятия, связанные с противопожарным водоснабжением, своевременным обнаружением пожара, ограничением горючей среды, системой своевременного обнаружения пожара и др., вероятность возникновения пожара остается. Особо актуальной проблема обеспечения пожарной безопасности является для такого вида городского транспорта, как метрополитен, который представляет собой сложный комплекс сооружений и устройств для массовой перевозки пассажиров.

Спасти людей и снизить убытки от пожара могут только взаимные высокоэффективные действия служб метрополитена и личного состава подразделений пожарной охраны. В связи с этим в Украине в последние годы регулярно проводятся практические занятия и пожарно-тактические учения. Так, в ночь с 21 на 22 октября 2000г. сотрудниками Харьковского метрополитена и личным составом Государственной пожарной охраны было проведено пожарно-тактическое учение на станции метро «Советская», в ходе которого изучались особенности применения различных изолирующих аппаратов.

Поскольку газодымозащитники (пожарные, которые работают в изолирующих средствах индивидуальной защиты органов дыхания) поменяли выработавший свой ресурс и морально устаревший регенеративный дыхательный аппарат КИП-8 на современные аппараты на сжатом воздухе, основное внимание было уделено анализу возможностей последних. Учитывая, что конструкции изолирующих аппаратов

отличаются друг от друга объемом баллона (баллонов), для обобщения результатов экспериментальной оценки использовали показатель легочной вентиляции, расчет которой для каждого (i -го) газодымозащитника выполняли следующим образом:

$$\omega_{li} = \frac{(P_{нач\ i} - P_{кон\ i}) \cdot V_{бi}}{P_a \cdot t_i}, \quad (1)$$

где $P_{нач\ i}$ и $P_{кон\ i}$ – соответственно начальное и конечное давление в баллоне, МПа; $V_{бi}$ – объем баллона, л; P_a – атмосферное давление; t_i – рассматриваемый промежуток времени, мин.

Боевая работа испытуемого личного состава включала в себя после включения в аппарат движение к “пострадавшим”, которые в соответствии с планом учения находились в третьем вагоне, и последующую их эвакуацию на свежий воздух. При этом рассматривались несколько вариантов эвакуации: 1) сопровождение тех, кто может передвигаться, но потерял способность ориентироваться в задымленном пространстве; 2) переноска (способом “на карабинах”) тех, кто находится в сознании, но не способен передвигаться самостоятельно; 3) переноска “пострадавших” без сознания.

Анализ полученных результатов показал, что даже спуск по эскалатору и движение по ровной поверхности станции сопровождается легочной вентиляцией, среднее значение которой $\omega_{л}$ (спуск) ≈ 79 л/мин при среднеквадратичном отклонении $G_{отл} \approx 2,9$ л/мин практически в два раза превышает рекомендуемое [1] для расчета времени работы и требуемого запаса воздуха при использовании аппаратов на сжатом воздухе ($\omega_{дрек} = 40$ л/мин). Еще большим это отличие было при возвращении, которое сопровождалось эвакуацией “пострадавших” по неподвижному эскалатору (см. таблицу).

Разница здесь, на наш взгляд, объясняется тем, что в литературе приводится то значение легочной вентиляции, которое должно быть при выполнении соответствующей работы, чтобы обеспечить физиологические потребности человека. При этом не учитывается, что в экстремальных условиях у газодымозащитника частота дыхания увеличивается настолько, что не весь воздух, подаваемый легочным автоматом изолирующего аппарата, расходуется непосредственно для обеспечения жизнедеятельности организма, т.е. большая часть его расходуется

<i>Шмандий В.М., Святенко А.И.</i> Способы интенсификации работы фильтров с зернистой загрузкой	70
<i>Гранкина В.В.</i> Влияние эксплуатационных факторов на концентрацию ингибитора (ОЭДФЦ) в теплотехнических системах	75
<i>Дмитрієва О.О., Савченко Н.В.</i> Математичне моделювання створення системи екологічно безпечною водовідведення в населених пунктах України в умовах аварійних ситуацій	77
<i>Голубева Л.Г.</i> К проблеме применения локальных систем очистки питьевой воды в городах Украины	81
<i>Добровольская О.Г., Українець Н.А., Сокольник В.И.</i> О критериях надежности эксплуатации водопроводных сетей	85
<i>Колотило В.Д.</i> Экспериментальные исследования неуставившихся переходных режимов в длинных водоводах посредством применения микропроцессорной измерительной и регулирующей техники	89
<i>Гриценко А.В., Мостпан О.В.</i> Екологічна безпека дощових і снігових стічних вод з поверхні автомобільних доріг і територій промислових підприємств	95
<i>Глушак А.Н., Левченко Ю.В.</i> Электронимпульсный метод очистки сточных вод металлообрабатывающих производств	98
<i>Сытинченко Н.В.</i> Определение максимальной скорости движения сточных вод в неметаллических трубопроводах	101
<i>Ткачѳв В.А., Ткачѳв Д.В., Чуб В.С., Чуб И.С.</i> Расчет массообменных процессов водоподготовки при различном направлении взаимодействующих фаз	103
<i>Капаніна О.И.</i> Расчет баланса потоков загрязняющих веществ для разработки водоохраных мероприятий	108
<i>Рожко В.Ф., Игнашкин И.С., Орлова-Нагорная Е.К., Нечитайло Н.П.</i> Альтернативные технологии очистки воды	110
<i>Дупляк О.В., Величко С.В.</i> Іонообмінно-сорбційні властивості корднериту в процесах доочищення водопровідної води	116
<i>Аргатенко Т.В.</i> Флотажно-коагуляційне знежирення стічних вод в режимі замкненої циркуляції	121
<i>Терновцев А.В.</i> Удаление из воды сероводорода модифицированной загрузкой	126
<i>Селихова М.Я.</i> Влияние эффекта изменяющейся солёности на процессы биологической очистки воды	131
<i>Захарченко М.А., Бабаев М.В., Улицкий О.А.</i> Внедрение элементов управляемости в природные процессы самоочистки шахтных вод	137
<i>Новохатний В.Г., Усенко В.Г., Усенко І.С.</i> Алгоритм побудови домінуючого ланцюга для трасування водопровідної мережі міста	141
<i>Тагаєв П.А., Ольгинский А.Г.</i> Экологический мониторинг и ответственность за ущерб от воздействия городской среды на материалы сооружений	145
<i>Водозовов Н.П., Дюженко М.Г., Латишин О.С.</i> Сучасний стан сталевих водопроводів великих діаметрів та пропозиції щодо їх ремонту і відновлення	153
<i>Тугай А.М.</i> Вибір і визначення вихідних параметрів при розрахунках гідравлічних опорів недосконалих свердловин	158
СТРОИТЕЛЬСТВО	163
<i>Розовий С.И.</i> К определению критических деформаций в вершине полной диаграммы деформирования бетона	163
<i>Золотов М.С., Воловач С.В., Гапонова Л.В.</i> Влияние механических воздействий на прочность покрытия полов из акрилбетона	167
<i>Яковлев А.В., Винников Ю.Л.</i> Исследование взаимосвязи между результатами пенетрации и компрессии образцов связных грунтов	172
<i>Молодченко Г.А., Склярів В.А.</i> Деформагивність анкерних болтов на модифікованих акрилових клеях	176

<i>Омар Махер Шауки, Кичаева О.В.</i> Расчет здания с ленточным фундаментом на слое набухающего грунта с использованием ПК "Мираж"	186
<i>Деркач Т.М., Пашинский В.А.</i> Розрахункові значення вітрового навантаження на території України	189
<i>Болкадзе З.Р.</i> Технологические характеристики акрилбетона для покрытия полов зданий	195
<i>Гаявська В.О.</i> Реалізованість планів поточного і капітального ремонтів житлових будинків ЖБК в умовах неповного ресурсного забезпечення	200
<i>Розит Т.В.</i> Оптимизация затрат в небольших строительных организациях	206
КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО	209
<i>Калюжний А.П., Новохатний В.Г.</i> Питомі капітальні вкладення у будівництво вентиляторних градирень	209
<i>Олексюк А.А.</i> Обоснование управляемых параметров при выборе схем теплоснабжения	214
<i>Андреев С.Ю.</i> Рациональные методы реконструкции городских систем теплоснабжения	216
<i>Александрин А.А., Гурова Л.Ф.</i> К вопросу определения рациональной скорости движения сред в пластинчатом теплообменнике	222
<i>Пургал П.Ю.</i> Термографічні дослідження теплових втрат адміністративних будівель	224
<i>Гордица Д.Д., Хренов В.А., Дмитриев И.Б.</i> О влиянии светопрозрачных заполнителей в стенах на теплопотери здания	234
<i>Безлуцкий Ю.Б.</i> Разработка подсистемы статистической обработки данных движения запасов транспортных предприятий	238
<i>Карпушин Е.Л.</i> Обґрунтування показника та нормативу експлуатаційних витрат енергії на міському електротранспорті	241
<i>Далека В.Х.</i> Ресурсоємність транспортних послуг	248
<i>Будніченко В.Б., Фетісенко А.А.</i> Розрахунково-експериментальний метод визначення нормативів експлуатаційного енергоспоживання для підприємств міського електротранспорту	252
<i>Кузнецов А.Н., Солодовченко Е.С.</i> Определение критической частоты вращения вала тягового электрического двигателя с учетом электромагнитного течения	255
<i>Миренский И.Г., Храмов А.Д., Заиченко О.В.</i> Надежность безрельсового электрического транспорта	258
<i>Малярченко В.А., Охрименко В.В.</i> Альтернативная энергетика и окружающая среда	263
<i>Бухарин С.Л.</i> Рабочий эталон температур РЭТ 240-2300 К	270
<i>Ляшенко Е.Н.</i> Исследование свойств плавких элементов предохранителей при срабатывании	272
<i>Аветисов Г.Э.</i> Адаптивный принцип зажигания люминесцентных ламп	275
<i>Брезинский В.Г., Намитокоев К.К., Постольник Н.В.</i> Устройство для аварийного отключения разрядной лампы высокого давления	278
<i>Токмань А.И., Рой В.Ф.</i> Компьютеризация методики расчета оптических систем промышленных светильников	280
<i>Говоров Ф.П., Лесной С.А., Говоров В.Ф.</i> О применении регулирующих устройств в осветительных сетях городов и промышленных предприятий	284
<i>Горкатиюк В.И., Марюхин В.Н., Кулик В.Т., Денисенко А.П., Васильев Д.И.</i> Теоретические основы и особенности прогнозирования перспективной занятости рабочих в строительной отрасли Украины	287
<i>Ольшанский В.П., Триуб В.В.</i> Температурное поле гнездового самонагревания сырья, порожденное очагом импульсного типа	302
<i>Стрелец В.М., Мамон В.И., Стрелец В.В.</i> Особенности применения пожарнотехнических средств при проведении спасательных работ в метрополитене	306