

Министерство народного образования БССР
Брестский политехнический институт

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
юбилейной научно-технической
конференции, посвященной 25-летию
института

Часть II

Брест, 1991

УДК 628

В тезисах докладов научно-технической конференции, посвященной 25-летию Брестского политехнического института, освещаются новейшие сведения в области гуманитарных, общетехнических и научно-технических наук. Тезисы состоят из двух частей.

Редакционная коллегия: П. П. Строкач (отв. редактор), П. В. Шведовский (зам. отв. редактора), С. В. Васильченко, Н. Н. Водчиц, А. И. Рубахов, А. В. Кло-

П.А. Андрейков, канд. техн. наук (БрПИ)

НАДЕЖНОСТЬ ОСНОВАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ

Оценка воздействия промышленных стоков на изменение надежности сооружения представляет собой важную народнохозяйственную задачу.

Изучено влияние производственных стоков на механические свойства грунтов оснований фундаментов прядебельного цеха, которые, проливаясь на полы цеха, попадают под фундаменты. Сточные воды содержат Са 0,016 мг/л, NH_3 290 мг/л, NO_3^- 12,9 мг/л, Cl^- 62 мг/л, $50\frac{2}{4}$ 112,5 мг/л, Fe 7,76 мг/л, K 42,5 мг/л, Na 2400 мг/л. Щелочность составляет 56,7 мг-экв./л. Водородный показатель pH равен 9,42. В соответствии с нормами такая среда неагрессивна для бетона.

По гранулометрическому составу грунты основания представляют собой пески средней крупности неоднородные. Их влажность изменяется в пределах 0,17-0,23, а плотность ρ - в пределах 1,91-1,99 г/см³, коэффициент пористости $e = 0,69$, степень влажности $S_z = 0,79$. По их состоянию грунты относятся к пескам средней плотности, влажным.

Цех эксплуатируется более 20 лет. При его проектировании по результатам геологических изысканий рекомендовалось принимать давление под подошвой фундамента 250 кПа. Прочностные показатели грунтов оснований после более, чем 20-летней эксплуатации сооружения, получены испытанием на сдвиг. Эти испытания и статистическая обработка результатов показали, что угол внутреннего трения для расчетов по второй группе предельных состояний составляет $\varphi_{II} = 32^\circ$, а удельное сцепление $C_{II} = 0$. Для расчетов по первой группе предельных состояний соответственно $\varphi_I = 30,5^\circ$ и $C_I = 0$.

С целью оценки прочности оснований, используя полученные значения φ_{II} и C_{II} определено расчетное сопротивление грунта R под фундаментами. С глубиной заложения 2 м и шириной подошвы 1,6 м оно составило 396,39 кПа. Величина R_0 при ширине фундамента 1 м и глубине заложения 2 м оказалась равной 400 кПа. Сравнение расчетных сопротивлений грунта R и R_0 показывает, что они близки по своим значениям между собой, а давление под подошвой фундаментов намного меньше их значений. Это значит, что несущая способность грунта в настоящее время достаточно высокая. Модуль деформации E_0 по результатам компрессионных испытаний в пределах давлений 0,05 - 0,2 кПа составил 5 - 7 МПа.

В.Г.Федоров, канд.техн.наук (БрПИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМИРУЕМОСТИ ГРУНТОВ В УСЛОВИЯХ СЛОЖНОГО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ

В работе излагаются основные положения механики сплошной среды, на которой основываются современные теории деформируемости. Рассматривается физическая природа грунтов, приводится обзор результатов экспериментальных исследований закономерностей деформируемости грунтов при сложном напряженном состоянии.

Как показывают эксперименты, теория линейно-деформируемой среды пригодна лишь для описания начальной стадии допредельного поведения грунта (фаза уплотнения) в сравнительно узком диапазоне изменения напряжений. Развитие механики грунтов и массовое строительство высотных зданий настоятельно требуют учета реальных свойств грунтовой среды во всем диапазоне нагрузок. Результаты выполненных исследований деформируемости грунтов показывают, что теория линейно-деформируемой среды не учитывает таких существенных обстоятельств допредельного поведения, как нелинейный характер связи между напряжениями и полными стабилизированными деформациями, взаимное влияние шаровых тензоров и девятаров напряжений и деформаций, зависимость между характеристиками деформируемости и параметрами прочности грунта, влияние траектории нагружения и повышенного уровня напряжений на деформации грунта. Все это послужило основой для критического пересмотра традиционного подхода к описанию допредельной области деформирования грунта.

На основе анализа экспериментального материала дается описание деформационного поведения грунта, т.е. связи между напряжениями и деформациями в форме инкрементальной теории (пластического упрочнения), которая в дифференциальном виде (в приращениях) учитывает траекторию нагружения, определяемую графиком производства работ. Произведена проверка основных предпосылок этой теории пластического упрочнения. Установлены факт существования поверхности нагружения, гладкость и выпуклость этой поверхности, а также удовлетворительное соблюдение принципа градиентальности приращений пластических деформаций. Выполненный анализ позволил сделать вывод о возможности описания деформационного поведения грунтов в форме ассоциированного закона.

Применение рассмотренной теории пластического упрочнения способствует уточнению расчета осадок зданий и сооружений.

Л.И. Коршун, канд. техн. наук (БрПИ)

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ФЕРМ ПРИ УЧЕТЕ ФИЗИЧЕСКОЙ И ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ

Предлагается методика весовой или стоимостной оптимизации статически неопределимых металлических шарнирно-стержневых систем с учетом деформированной схемы конструкции и нелинейно-упругой работы материала.

Исходной диаграммой "напряжение-деформация" для каждого элемента может являться как диаграмма, описанная аналитически, так и полученная экспериментально. И в том и другом случае она аппроксимируется существующими методами полилинейной диаграммой с известными её узловыми точками и модулем упругости в каждой линейной области. Учет деформированной схемы конструкции осуществляется методом дополнительной нагрузки, основанном на определении внутренних усилий на каждой итерации по исходной недеформированной схеме.

Предложенная методика характеризуется сочетанием разработанного ранее автором метода и алгоритма оптимизационного расчета фермы с линейно упругой работой материала и алгоритма оптимального проектирования фермы с учетом деформированной схемы. Суть методики состоит в следующем.

На первой итерации решается весовая или стоимостная оптимизация шарнирно-стержневых систем в линейно-упругой постановке и недеформированной схеме конструкции и определяются начальные значения переменных параметров: линейно-независимого вектора усилий ($X^{(1)}$) и вектора опасных напряжений ($\sigma^{(1)}$) при постоянном модуле упругости для всех элементов. По результатам расчета выявляется, в какой линейной области полилинейной диаграммы материала работает каждый стержень и формируется матрица приведенной нагрузки.

Далее осуществляется вторая итерация оптимизационного расчета системы в линейно-упругой постановке с учетом матрицы приведенной нагрузки и дифференцированных значений модуля упругости для отдельных групп стержней, работающих в определенных линейных областях. По значениям $X^{(2)}$, $\sigma^{(2)}$ уточняются принадлежность каждого стержня к той или иной линейной области работы, а также элементы матрицы приведенной нагрузки и осуществляется переход к следующей итерации оптимизационного расчета. Итерационный процесс продолжается до тех пор, пока линейная область работы материала каждого стержня перестанет меняться и погрешность уточнения элементов матрицы приведенной нагрузки достигнет заданной величины.

П.С.Пойта, канд.техн.наук (БрПИ)
П.Н.Макарук, канд.техн.наук (БПИ)
А.Н.Тарасевич, инженер (БрПИ)
В.В.Лобанов, инженер (ГПС)

УПЛОТНЕНИЕ ВОДОНАСЫЩЕННЫХ СЛАБЫХ ОСНОВАНИЙ ТЯЖЕЛЫМИ ТРАМБОВКАМИ

Одним из наиболее экономичных методов подготовки слабых оснований является уплотнение их тяжелыми трамбовками, сбрасываемых с высоты 8...10 м с помощью кранов-экскаваторов. Целесообразность применения этого метода особенно очевидна при значительных площадях уплотнения и при затренивании слабых грунтов на глубину свыше 3,5...4,0 м. Именно эти условия характеризуют площадку, отведенную под строительство III очереди капролактама в г.Гродно. Значительная ее часть представлена пылеватыми затренированными супесями и суглинками, пылеватым песком, сапроколом. Мощность таких отложений достигает 7,0 м. В связи с этим проектом инженерной подготовки территории было предусмотрено удаление слабых грунтов на всю глубину и устройство планомерной насыпи с послойной укаткой. Практическая реализация такого решения была связана со значительными трудностями, так как значительная часть территории обводнена и частично залита водой. Учитывая это, было принято решение с применением интенсивного динамического уплотнения (ИДУ) грунтов тяжелыми трамбовками, массой 7,0...14,0 т. При этом, вначале производилось уплотнение слабых грунтов на всю их толщину, затем выполнялась отсыпка грунта до 4,0...5,0 м и осуществлялось уплотнение насыпи.

Таким образом, общая мощность уплотненной толщи составляла 10,0...12,0 м. Прежде чем был внедрен метод ИДУ, были выбраны 2 площадки, на которых производилось опытное уплотнение. Следует отметить, что до и после уплотнения были выполнены исследования физико-механических свойств грунтов.

Анализ полученных данных показывает на качественное изменение состояния грунта. Плотность грунта для супеси и песка возросла в 1,09 раза. Значительно уменьшилась влажность. Коэффициент пористости уменьшился в 1,68...1,70 раза. Это привело к увеличению угла внутреннего трения в 1,14...1,19 раз. Модуль деформации, определенный по результатам штамповых испытаний, увеличился в 3,27...3,86 раза. Уменьшилась величина удельного сцепления грунта. Этот факт объясняется разрушением структурных связей между частицами грунта в результате передачи на него ударных воздействий.

Е.Ф. Винокуров, докт. техн. наук (БПИ)

П.С. Пойта, канд. техн. наук (БПИ)

Т.П. Пойта, студ. (БПИ)

ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ СВОЙСТВ ГРУНТОВ ПРИ ИХ УПЛОТНЕНИИ

Используемый в практике метод интенсивного динамического уплотнения грунтов предполагает значительное повышение плотности грунтов, а следовательно, повышение прочности и уменьшение деформируемости оснований. Это в полной мере справедливо для насыпных грунтов. Справедливо предположить, что при уплотнении грунтов естественного залегания вначале происходит нарушение их структуры, затем, с течением времени должен протекать процесс восстановления структурных связей. В силу этого нельзя утверждать, что повышение плотности в результате уплотнения обязательно приведет к улучшению механических свойств грунтов. Вследствие этого здесь можно выделить следующие стадии формирования структуры уплотняемого грунта: начальную; стадию упрочнения; стадию стабилизированного состояния.

Влияние переформирования структуры грунта на свойства хорошо прослеживается при сопоставлении сцепления C естественной и нарушенной структуры. По этой методике C — сцепление C представляется как сумма сцепления водно-коллоидной природы $C_{в.к.}$ и сцепления, определяемого жесткими структурными связями $C_{ж.с.}$

$$C = C_{в.к.} + C_{ж.с.}$$

Тогда степень восстановления структурной прочности определим по формуле

$$i = C_{в.к.} / C$$

Практически степень восстановления i можно определить по данным сдвиговых испытаний проб грунта одной и той же плотности.

Как показывают результаты опытов, величина сцепления несколько снизилась, что соответствует не полному восстановлению структурных связей после уплотнения ($i = 0,90$). В тоже время величина угла внутреннего трения увеличилась в 1,2 раза, что в целом свидетельствует о увеличении прочности грунта. Таким образом, анализ последствий нарушения структуры — обязательный этап при использовании уплотнения грунтов ударными нагрузками.

В.Г.Федоров, канд. техн. наук (БрИИ)

Г БОР НАЧАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ,
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ПЛОТИН

В работе всесторонне изучены механические свойства глинистых грунтов разными начальными состояниями на различных стадиях сопротивления нагрузке при сложном пространственном напряженном состоянии трехосного сжатия. Это исследование, выполненное с применением в лабораторном эксперименте новых методов и аппаратуры по изучению механических свойств грунтов, позволило исследовать закономерности напряженно-деформированного состояния на всех главных этапах его развития, а именно: в допредельной квазиравновесной области, предельном состоянии равновесия и в процессе последующего течения грунта при разрушении. Экспериментально обследованы три начальных состояния мелкозема, определяемые плотностью, влажностью и удельной работой, затрачиваемой на уплотнение.

Исследование, выполненное при различных видах напряженного состояния (M_c), подтвердило зависимость закономерностей деформируемости и прочности не только от двух базисных инвариантов σ и σ_2 , но и от третьего инварианта, и установило необходимость учета этого фактора при выборе начального состояния.

Изложенное исследование улучшило аналитическое выражение путем аппроксимации найденных зависимостей. Если в зарубежной практике вопрос выбора начального состояния глинистых грунтов при возведении плотин связывался с оценкой начального состояния грунта по расчетным показателям через пределы консистенции, то на основании полученной связи начального состояния с механическими свойствами становится возможным решение данного вопроса в зависимости от влияния начального состояния на механические свойства и оценки работы грунта в сооружении через расчет.

Полученные результаты исследований для принятых начальных состояний глинистого грунта позволяют на основании найденных новых зависимостей и выпущенного экспериментального изучения функциональных связей между инвариантами напряженного и деформированного состояния дать основу для выбора начальной консистенции и пористости по их влиянию на все стадии работы грунта в допредельной области, предельном состоянии равновесия и процессе последующего течения грунта.

М.С.Грицук, канд.техн.наук (БрПИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ ПОД ЖЕСТКИМ ШТАМПОМ С ВЫПУКЛОЙ ПОДОШВОЙ

В Брестском политехническом институте исследованы и разработаны новые, более экономичные конструкции железобетонных плит для ленточных фундаментов, у которых, за счет более рационального распределения реактивного давления, имеет место 15-20 % экономия бетона и арматуры по сравнению с типовыми. Так как в плитах с выпуклой поверхностью опирания давление изменяется от нуля по краям до P_{max} в середине, то величина максимального давления будет больше расчетного сопротивления грунта R . Однако, если учесть, что для центральной части плиты давление на консолях (наклонных участках) будет пригрузкой, то расчетное сопротивление грунта для плит с выпуклой подошвой R_n будет определяться по формуле

$$R_n = \frac{k' \cdot d^2}{R} [M_x \cdot k_2 \cdot B \cdot k_1 + M_q \cdot d_2 (\alpha_{II} + P_{cp}') + M_c \cdot c_{II}]$$

где $P_{cp} = 0,5 P_{max}$ - среднее давление на консоли плиты.

При относительно больших осадках штампа, чтобы сохранить нулевые значения давления по краям, необходимо увеличивать угол подъема консолей α . При этом могут возникнуть такие напряжения под подошвой, что грунт может потерять несущую способность или устойчивость. Для определения максимального значения α , при котором основание не потеряет несущей способности принимаем, что давление под плитой на консолях распределяется по линейному закону. Тогда на расстоянии x от начала координат давление на грунт будет $P_x = P_{max} \cdot \frac{x}{b}$. Тогда по условию прочности Мора-Кулона для связанных грунтов будем иметь:

$$ka^2 d - 2k \cdot \sin \alpha + k^2 \leq \tan^2 \varphi (1 - ka^2 d)$$

где $k = c/P_x$. Если имеет место пригрузка q , то $k = c/(P_x - q)$.

Решая уравнение относительно α , можно определить максимальный угол наклона консолей, как функцию давления и прочностных характеристик грунта. Так, например, для тугопластичной глины с коэффициентом пористости $e = 0,65$, $c = 57$ кПА, $\varphi = 16^\circ$ при давлении $P_{max} = 500$ кПА $\alpha = 23,6^\circ$

Таким образом, полученные результаты исследований дают возможность установить форму опирания плит с выпуклой подошвой, которые будут обеспечивать надежную работу основания.

В.Н.Дедок, стар.препод. (БрПИ),
А.М.Климук, ассист. (БрПИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ НАМЫВНЫХ ОСНОВАНИЙ

Экспериментальные исследования выполнены для намывных песчаных грунтов средней крупности, однородных по гранулометрическому составу и структурному сложению с плотностью $1,73-1,78 \text{ т/м}^3$, влажностью $0,03-0,05$ и плотностью частиц $2,66 \text{ т/м}^3$. Испытания проводились на образцах ненарушенной структуры при одинаковой начальной плотности, характеризуемой коэффициентом пористости $e = 0,6$.

Испытания проведены на приборах одноплоскостного прямого среза, одноосного и трехосного сжатия. Испытания на сдвиг и компрессионное сжатие в одометрах выполнены по стандартной методике. В приборах трехосного сжатия эксперименты проведены в условиях компрессионного сжатия и плоской деформации.

Результаты исследования сжимаемости грунтов показывают более высокие значения величин модуля общей деформации грунта E_0 , полученные в опытах, проводимых на приборе трехосного сжатия по сравнению со значениями величины E_0 , полученными в приборе одноосного сжатия. При различии этих результатов в $1,8-1,9$ раза следует отметить хорошую сходимость результатов трехосных испытаний со статическими испытаниями намывных грунтов, выполненных в полевых условиях, что свидетельствует о достоверности результатов трехосных испытаний.

Исследования показали, что величина φ , полученная в приборе трехосного сжатия выше по сравнению со значением, полученным в срезовом приборе на $3,4-5,9^\circ$, причем φ для случая плоской деформации на $2,5^\circ$ больше, чем φ для осесимметричного трехосного сжатия, что подтверждает исследования других авторов [1].

Проведенные исследования показали необходимость применения аппаратуры трехосного сжатия для определения механических свойств намывных песчаных оснований, а также необходимость моделирования в приборе такого типа напряженного состояния, при котором будет работать грунт в основании проектируемого сооружения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Малышев М.В. Прочность грунтов и устойчивость оснований сооружений. - М.: Стройиздат, 1980. - 137 с.

А.М.Климук, ассист. (БрПИ);
В.Н.Дедок, стар.препод. (БрПИ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ

В наиболее ответственных случаях, например, при проектировании фундаментов под мощные турбосагрегаты и газовые компрессоры, динамические характеристики грунтов основания рекомендуется определять экспериментальным методом. Для определения динамических характеристик грунтов в соответствии с рекомендациями /1/, используют вынужденные колебания опытного фундамента, возбуждаемые вибратором, с обработкой опытных данных по модели грунтового основания Винклера-Фойгта. Таким образом, задача определения динамических характеристик грунтов основания сводится к экспериментальному определению значения коэффициента упругого равномерного сжатия C_z и коэффициента относительного демпфирования γ_z .

В качестве опытного фундамента для возбуждения резонансных колебаний был использован инвентарный вибростамп с площадью подошвы $F = 0,5$ м. Возбуждение вертикальных колебаний производилось эксцентриковым вибратором с изменяемой частотой. Требуемое статическое давление под подошвой опытного штампа было создано весом опорной части штампа Q и виброизолированным пригрузом.

В процессе испытаний светолучевым осциллографом регистрируется частота резонансных вертикальных колебаний вибростампа ω_z и соответствующая ей амплитуда вертикальных колебаний A_z .

По полученным результатам испытаний определяют динамические характеристики грунтов из следующих выражений:

$$C_z = \frac{Q \cdot \omega_z^2}{F g}; \quad \gamma_z = \frac{Q_0 \cdot \varepsilon}{2 Q A_z}$$

где $g = 9,81$ м/с² - ускорение свободного падения;

$Q_0 \cdot \varepsilon$ - момент эксцентриков вибратора.

Полученные в результате эксперимента динамические характеристики грунтов были использованы при выполнении проверочного расчета основания фундаментов газовых компрессоров.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Руководство по проектированию фундаментов машин с динамическими нагрузками/ НИИОСП им.п.М.Герсеванова. - М.: Стройиздат, 1982.

А.М.Кликук, ассист. (БрПИ),
В.Н.Дедок, ст.препод. (БрПИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ ФУНДАМЕНТОВ ГАЗОВЫХ КОМПРЕССОРОВ

Целью данной работы являлось установление причин возникновения и развития трещин в стенках фундаментов газовых компрессоров цеха метанола Новгородского ПО "Азот".

В здании компрессорной цеха метанола установлены три поршневых компрессора марки ПГ-266/320 с электродвигателем СДС 4650-125, один оппозитный газовый компрессор БМ40-320/320 и шесть компрессоров Р 280-320/50. Все компрессоры установлены на отдельно стоящие фундаменты стеночатого типа. Фундаменты состоят из железобетонной плиты толщиной 2,3 м, имеющей размеры в плане 20,3x11,0 м. С нижней плитой жестко связаны две вертикальные стены, которые объединены верхней плитой.

Обследованию подвергались фундаменты этих газовых компрессоров. Выявлено, что наиболее значительные трещины получили фундаменты компрессоров марки ПГ-266/320, для которых неуравновешенная сила инерции составляет 300 кН при 125 оборотах в минуту (2,08 Гц),

В соответствии с /1/ основным условием надежной и долговечной работы фундаментов, воспринимающих динамические нагрузки от неуравновешенных частей машин и механизмов, является выполнение условия:

$$A \leq A_{\text{доп.}}$$

где A - наибольшая амплитуда колебаний фундамента;

$A_{\text{доп.}}$ - предельно допускаемая амплитуда колебаний.

С применением виброизмерительной аппаратуры были определены амплитуды колебаний различных точек наиболее поврежденного фундамента. В результате анализа установлено, что максимальная амплитуда колебания фундамента превышает предельно допускаемую на 90%. После инъектирования трещин фундамента эпоксидным составом на основе смолы ЭД-20 амплитуда колебаний уменьшилась до предельно допускаемой по /1/.

Выполненные мероприятия обеспечили нормальный технологический процесс и дальнейшую безаварийную работу газового компрессора.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. СНиП П-19-79. Фундаменты машин с динамическими нагрузками. -М.: Стройиздат, 1980. - 41 с.

Н.Г.Курись, ассист. (БрПИ)

ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ НА СВОЙСТВА ГРУНТОВ

При оценке надежности работы оснований фундаментов промышленных предприятий важное значение имеет влияние промышленных стоков на состав и физические характеристики грунтов. При их воздействии преобразуется структура грунта, происходит качественное изменение гранулометрического состава и физических свойств. Эти изменения, как правило, в худшую сторону, приводят к значительному снижению несущей способности и увеличению и деформируемости оснований.

В связи с этим нами были выполнены исследования изменения гранулометрического состава и физических характеристик грунтов оснований пряжебельного цеха Орланского льнокомбината. Установлено, что основаниями фундаментов являются пески средней крупности, неоднородные. Содержание частиц размером $> 2,0$ мм составляет 10-14%. Несколько больше содержание фракций с размером частиц 2,0-0,5 мм. Более существенно содержание фракций с размером зерен 0,5-0,25 мм, составляющее 22,0-26,0%. Преобладающей является самая мелкая фракция, где размер частиц менее 0,1 мм. Содержание ее в среднем 7%.

Сопоставление полученных данных с результатами исследований показывает на их довольно существенное различие. Так, практически, за 20 лет эксплуатации основания содержание пылеватой фракции увеличилось почти в 14 раз. Следует отметить снижение содержания более крупной фракции: 2,0 мм и 2,0-0,5 мм. Уменьшение составило соответственно 7,0 и 21,0 %. Вместе с тем существенного различия физических свойств грунтов не обнаружено. В частности, плотность изменялась в пределах 1,7-2,05 г/см³. Среднее значение составило 1,98 г/см³. Плотность грунта в сухом состоянии равна 1,57 г/см³, а коэффициент пористости $e = 0,69$.

Таким образом, по плотности сложения исследуемый грунт относится к пескам средней плотности. Среднее значение влажности по полученным данным равно 21%. Следует отметить, что определение физических характеристик грунта осуществлялось стандартными методами.

Оценивая результаты испытаний исследуемых грунтов, можно сделать вывод, и что при существенном изменении гранулометрического состава какого-нибудь изменения физических характеристик грунтов не обнаружено. Этот факт может быть объяснен влиянием дополнительного давления на грунты оснований, передаваемого фундаментами существующего здания.

В.Н.Дедок, стар. геод. (БрТИ),

А.М.Климук, ассист. (БрТИ)

ИЗУЧЕНИЕ АНИЗОТРОПИИ СВОЙСТВ НАМЫВНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Намывные грунты характеризуются слоистой структурой с чередованием слоев мелких и крупных частиц. Это объясняется технологическими параметрами производства работ, периодическим изменением консистенции и напора пульпы, а также характером залегания карьерных грунтов. В процессе намыва происходит раскладка частиц с определенной ориентацией их по длине откоса намыва. Преобладающая часть частиц располагается большей по размерам стороной по направлению потока пульпы. Слоистая структура обуславливает различие деформируемости и прочности намытого грунта в направлении вдоль слоистости и нормально к ней, т.е. анизотропию его свойств.

Экспериментальные исследования проведены для намывных песчаных грунтов средней крупности однородных по гранулометрическому составу. Образцы намытого грунта естественного сложения отбирали в полевых условиях, образцы нарушенной структуры формировали в лабораторных условиях.

Результаты исследований по компрессионному сжатию показали, что деформируемость грунтов ненарушенной структуры нормально к слоистости отложений ниже в среднем на 20%, чем в направлении вдоль слоистости. Значения модуля общей деформации для случаев нагружения грунта нормально к слоистости и вдоль нее соответственно равны $E_{\text{нор.}} = 25,0$ МПа, $E_{\text{пар.}} = 20,0$ МПа, при площади образца $A = 60$ см². Сжимаемость грунтов нарушенной структуры, образцы которых сформированы из грунтов, взятых с пляжа намыва и из карьера, различается незначительно, в пределах 5-10%.

Результаты определения прочностных характеристик показали, что для намытых грунтов наибольшие значения угла внутреннего трения φ и удельного сцепления C получены при срезе грунта поперек слоистости отложений, а наименьшие значения φ и C зафиксированы при срезе вдоль слоистости. Испытания грунтов нарушенного сложения дают более низкие значения φ и C по сравнению с испытаниями намытых грунтов.

По результатам выполнения исследований установлены численные значения коэффициентов анизотропии характеристик деформативных и прочностных свойств намывных грунтов, с учетом видов испытаний, конструкций и размеров применяемых приборов.

П.В.Шведовский, канд.техн.наук (БрПИ),
Э.К.Денисюк, инженер (БрПИ)
А.К.Денисюк, студент (БрПИ)

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА И ВЫБОР РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ РЕШЕНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Строительство современного объекта является сложной системой взаимосвязанных организационно-технологических процессов и их комплексов.

Анализ уровня состояния организационно-технологического проектирования позволяет отметить, что большинство производственных решений принимается по ограниченной группе показателей эффективности.

Однако, как показывает зарубежный опыт, оптимизация ресурсосберегающих решений требует широкого применения методов многоцелевого выбора.

Наиболее проблематичными при многоцелевом выборе являются комплексность и системность учета прямых и косвенных факторов.

При комплексном подходе к оценке, прогнозированию и оптимизации архитектурно-конструктивных и организационно-технологических решений могут быть использованы самые различные математические методы и модели. Их выбор определяется кругом решаемых задач и объемом исходных данных. Наиболее эффективным, как показала практика, является многофакторное моделирование, позволяющее исследовать, оценить и прогнозировать взаимосвязи большинства технологических процессов; связи между параметрами, характеризующими сравниваемые технические решения, последствия принятия того или иного архитектурно-конструктивного решения на возможность их реализации и выбор соответствующих организационно-технологических решений; влияние принятых параметров на выбор решений.

При этом многофакторное моделирование должно осуществляться в несколько этапов. Эта задача реализована нами для сельскохозяйственных зданий производственного назначения (коровники, свинарники).

Расчетная модель базировалась на ординальных и кардинальных показателях эффективности. В качестве ординальных показателей варьировались трудоемкость, расход материалов, стоимость материалов, общая стоимость, общие трудозатраты, а кардинальных - степени сборности, степень сложности технологических процессов, уровень качества, степень механизации, потребность в рабочей силе, условия труда на строительной площадке, потребность в квалифицированных рабочих, потребность в трудозатратах на строительной площадке, степень унификации конструкций.

П.Н.Макарук, канд.техн.наук (БПИ)

П.С.Пойта, канд.техн.наук (БрПИ)

А.Н.Тарасевич, инженер (БрПИ)

ИССЛЕДОВАНИЯ ЗОНЫ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТА

При использовании тяжелых трамбовок большое значение имеют данные о величине зоны распространения уплотнения грунтов, ибо они позволяют правильно назначить все необходимые технологические параметры, массу трамбовки, число ударов в одной точке, расстояние между точками и т.д.

Пробное уплотнение грунта естественной структуры было выполнено трамбовкой диаметром $d = 2,0$ м, массой 7,0 т, сбрасываемой с высоты 11,0 м. Уплотнение проводилось на строительной площадке, отведенной под строительство III очереди каболактама в г.Гродно.

Приращения плотности нами определялись относительно среднего значения плотности каждого метрового яруса по высоте слоя. Очевидным является, что лучший результат уплотнения получен непосредственно под кратером. С увеличением глубины в пределах центрального столба, плотность уплотненного грунта уменьшается. А в периферийной зоне максимальное уплотнение состояния грунта наблюдается в средней ее части. Резкое снижение плотности наблюдается с глубины 4,0 м от поверхности. Разуплотнение грунта обнаружено только в верхней части периферийной зоны, отстоящей на расстоянии 4,0 м от оси кратера. Таким образом, очевидным является то, что при выбранных параметрах уплотнения для данных грунтов преимущественным является периферийное уплотнение грунта, чем уплотнение по глубине слоя. При этом, оптимальное расстояние между точками ударов должно составлять 6-6,5 м, а мощность уплотняемого слоя не более 4,5 м.

Проведенные исследования позволяют назначить оптимальные параметры уплотнения грунта: расстояние между точками ударов; массу трамбовки; размеры уплотнения, количество ударов в одной точке.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Зарецкий Д.К., Гарицелов М.Ю. Глубинное уплотнение грунтов ударными нагрузками. - М., Энергоатомиздат, 1989. - 192 с.
2. Буцель В.И., Гарицелов М.Ю. и др. Прогрессивное конструктивно-технологическое решение по плотинам из грунтовых материалов и их основаниям. Общ.научн.трудор Гидропроекта, 1985, -Вып.108, - с.1.-53.

Л.В.Образцов, канд. техн. наук (ФРПИ)

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА НТП

Одним из путей уменьшения "жизненного цикла" строительных конструкций является совмещение процессов проектирования и строительства, что примерно на 20-25% сокращает инвестиционный цикл и позволяет совместить на временном интервале точку отсчета эксплуатации проектных и технологических решений, заложенных в готовом объеме, т.е. повысить научно-технический уровень сдаваемой готовой строительной продукции.

Средняя продолжительность "жизненного цикла" конструктивного решения в практике сельского строительства составит 7+8 лет. Сокращения можно добиться только путем совмещения его стадий.

Такой метод часто и эффективно применяется в практике строительства больших и сложных объектов со сроком сооружения свыше 2-х лет.

Накопленный опыт объединений "Облсельстрой", в состав которых включены проектные институты, показывает, что здесь есть положительные и отрицательные моменты.

В течении "Ж.Ц" конструкций можно сокращать организационными преобразованиями продолжительность тех или иных этапов - проектирование, экспертиза, согласование.

Сокращение "Жизненного цикла" возможно также путем сокращения такого его этапа, как опытно-экспериментальная проработка конструкции, если для этой цели в организационной системе будут существовать резервы и, прежде всего, резервы мощностей предприятий стройиндустрии. Это позволит начинать опытно-промышленное освоение конструкций параллельно с выпуском предшествующей.

Наконец, оценка "жизненного цикла" должна базироваться также на учете возможностей предприятий стройиндустрии по переходу на новую продукцию, что связано с оценкой износа оборудования заводов, их финансовых возможностей, сроков службы, оборудования и т.п.

Процедуры определения оптимальных сроков обновления конструктивных решений достаточно сложны и являются предметом самостоятельных системотехнических исследований.

В.Н. Пцелин (Брест-Литовский сельстрой)

К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЕМОСТИ ПОГРУЖЕНИЯ ПОЛЫХ СВАЙ В ГРУНТ

Как показывает опыт строительства, особенно при значительных нагрузках, передаваемых на грунт основания, и большой заглублении, высокой эффективностью обладают круглые полые сваи, широко внедрению которых в строительство препятствует несовершенная технология их погружения в грунт.

Большинство недостатков в значительной степени обусловлено неравномерным характером изменения по глубине сопротивления погружению и свободным поступлением грунта в полость сваи в процессе её погружения.

Быстрое изменение сопротивления погружению по глубине установки в грунт может быть обеспечено главным образом увеличением его в начальной стадии погружения и снижением в конечной.

Для увеличения сопротивления погружению в начальной стадии сваи погружают с горизонтальной диафрагмой у нижнего конца. В этом случае снижение сопротивления погружению обеспечивается простым снятием диафрагмы.

Для проверки работоспособности и выявления оптимального режима погружения свай предлагаемым способом автором были проведены модельные испытания. Модель сваи была выполнена из стальной трубы, имеющей следующие параметры: наружный диаметр - 76 мм; длина - 1000 мм; толщина стенки - 3,5 мм; масса - 6,5 кг. Модель погружалась забивкой при помощи падающего с высоты 1 м груза массой 5 кг в маловлажный песок средней крупности с плотностью порядка $1,63 \text{ т/м}^3$, удельным сцеплением $0,5 \text{ Н/см}^2$ и углом внутреннего трения 32° двумя способами: с открытым по всей глубине погружения торцом и разработанным способом.

На основании проведенных испытаний установлено, что погружение модели сваи выравниванием сопротивлений погружению по глубине позволяет снизить максимальное сопротивление погружению на 25% и энергозатраты - на 15-19% при этом грунтово-ядро формируется из более плотных грунтов.

Разработанный способ защищен авторским свидетельством СССР на изобретение № 1596020 "Способ возведения свай".

В.А. Вишняков (БрестНИИТсельстрой)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОТБОРА ПРОБ ГРУНТА

В настоящее время, в результате интенсивной хозяйственной деятельности человека происходит изменение окружающей геологической среды. В ряде случаев это изменение является следствием проникновения в основания фундаментов зданий и сооружений различных химических веществ и соединений, взаимодействующих с грунтами оснований и вызывающих изменение их прочностных и деформационных свойств, что нередко приводит к опасным деформациям зданий и сооружений.

В связи с этим возникает проблема инженерно-геологических изысканий для контроля строительных свойств грунтов оснований фундаментов зданий и сооружений эксплуатируемых в течение длительного времени.

Эффективно решить эту проблему позволяет устройство для отбора проб грунта обеспечивающее отбор проб из-под подошвы фундамента со сквозным отверстием в процессе эксплуатации с сохранением его несущей способности. Устройство состоит из цилиндрического стакана с жестко прикрепленным к нему в верхней части держателем, кронштейна и соосно пропущенного через него и держатель штока с поршнем, а также, из диафрагмы для центровки стакана относительно низа отверстия фундамента. Кронштейн для крепления устройства к фундаменту выполнен в виде трубы со съемной крышкой, имеющей отверстие под шток, при этом держатель изготавливается в виде гайки, а шток - с резьбой для взаимодействия с гайкой. Стакан изготавливается с наружной продольной шпонкой и пропущен с возможностью перемещения через кольцевую диафрагму, имеющую радиально расположенный паз, шток соединяется поршнем с возможностью вращения относительно него и взаимодействует с крышкой кронштейна посредством упора.

Применение данного устройства позволяет избежать отрывки шурфов и проходки буровых скважин, что особенно важно при проведении инженерно-геологических изысканий в стесненных условиях действующих производств эксплуатируемых зданий и сооружений. Исключение необходимости горных выработок дает значительный экономический эффект. Устройство позволяет производить отбор проб грунта многократно, сохраняя при этом несущую способность оснований.

Разработанное устройство защищено авторским свидетельством СССР на изобретение № 1040372 "Устройство для отбора проб грунта".

В.И. Лукьянов, канд.техн. наук (НИИСФ)
П.М. Кузьмич, канд.тех. наук (БрПИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОГО СТЫКА КЕРАМЗИТОБЕТОННЫХ ПАНЕЛЕЙ

Для наружных стен крупнопанельных жилых зданий Березовским ППСО используется керамзитобетонная панель толщиной 300 мм, которая в зонах, удаленных от стыковых соединений высыхает до 7% массового влагосодержания за 3-4 года эксплуатации. В то же время влажностное состояние стыковых соединений может подвергаться значительным колебаниям в зависимости от качества заделки.

В связи с этим предпринята попытка оценить влияние фильтрации влажного воздуха через стык на температурное поле и влагосодержание материалов стыкового соединения.

Исследования проводились на модели совместного тепловлагопереноса.

Расчеты были выполнены в НИИСФ по программе при инфильтрации и эксфильтрации 0,72 и 1,44 м³ воздуха в час на погонный метр шва, а также при отсутствии фильтрации. При этом установлено, что при эксфильтрации воздуха влага из средней части панели в зоне примыкания шва удаляется очень плохо и по истечении 1,5 лет остается на уровне начального влагосодержания. Инфильтрация способствует осушению части панели, примыкающей к вертикальному шву. Разность максимальных влагосодержаний керамзитобетона в зоне примыкания панели ко шву при эксфильтрации и инфильтрации составляет 5%.

Одновременно проводились инструментально-визуальные исследования стыковых соединений с целью определения их фактического состояния и соответствия проектной документации.

В результате исследований Березовскому ППСО предложено для заделки стыков применять жидкий пенопласт, полимеризующийся в полости стыка. Могут быть использованы фенольный пенопласт марки ФРП - I или пенополиуретаны марок ППУ-350 Н и ВИЛАН-405. Разработаны практические рекомендации по заделке стыковых соединений с использованием указанных материалов.

В.М.Туснина, канд.техн.наук (ЭрПИ)

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕСТКОСТНЫХ
ХАРАКТЕРИСТИК ПОДАТЛИВЫХ УЗЛОВ
"БАЛКА-КОЛОННА"

Узлы "балка-колонна" при практических расчетах рам до настоящего времени остаются, главным образом, двух типов - либо абсолютно жесткими, либо шарнирными. Анализ действительной работы узловых соединений рам показывает, что они, как правило, занимают промежуточное положение в классификации узлов на жесткие и шарнирные, то есть обладают некоторой податливостью. Такая податливость характеризуется различной степенью жесткости, зависящей от конкретного конструктивного решения узла.

Значительное количество разнородных факторов, обуславливающих податливость соединений, затрудняет теоретическое определение коэффициента жесткости. Однако решить эту задачу в той или иной степени приближенности пытались многие исследователи /1,2/.

Анализ результатов экспериментально-теоретических исследований податливых соединений ригелей с колоннами, проведенных в ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко, позволил определить жесткостные характеристики сварных узлов на вертикальных парных уголках и Т-образных планках в виде коэффициентов заземления ригеля на опоре.

Получены формулы для расчета углов поворота и опорных моментов в узлах.

Результаты испытаний и теоретических исследований показали, что соединения на парных вертикальных уголках и парных Т-образных планках способны воспринимать до 15% изгибающего пролетного момента в ригеле и допускают значительные углы поворота опорного сечения ригеля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Augustyn J., Kozłowski A. Teoretyczno-doświadczalna analiza sztywności i nośności węzła spawanego // Inżynieria i Budownictwo. - 1987. -Nr.5. -pp. 150-153.

2. Ackroyd, Gerstle K. Strength of flexibly connected steel frames // Engineering structures. - 1983. -N. 5. -pp. 31-37.

О.А.Рочняк, канд техн. наук (БрПИ)

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТА "РЕКОМЕНДАЦИЙ
ПО РАСЧЕТУ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ
ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ БЕЗ СЦЕПЛЕНИЯ АРМАТУРЫ С БЕТОНОМ"

Железобетонные конструкции с арматурой, не связанной с бетоном, обладают рядом технико-экономических достоинств. Накоплен некоторый опыт применения таких конструкций в современном мостостроении, оболочках защиты ядерных реакторов, емкостных сооружениях, башнях др.

СНиП 2.03.01-84 не содержит каких-либо указаний по расчету, учитывающих особенности работы конструкций при отступлении сцепления. В литературе встречаются отдельные предложения по их учету; так "Кодекс-образец ФКБ-СНП для норм по железобетонным конструкциям и международная система объединенных технических норм по строительным конструкциям" рекомендует снижать на 30% прочность нормальных сечений в которых арматура с бетоном не связана.

Проект "Рекомендаций ..." составлен на основе результатов экспериментально-теоретических исследований в развитие действующих норм. В "Рекомендациях ..." изложены основные особенности работы напряженно-деформированного состояния зоны максимальных изгибающих моментов, приопорной зоны, трещинообразования и разрушения предварительно напряженных балок с продольной арматурой без сцепления с бетоном; приведена методика расчета по первому и второму предельным состояниям, а также примеры расчета. Такое содержание "Рекомендаций ..." позволяет понять физическую сущность расчетных зависимостей. Оно непосредственно относится к балочным элементам статически определимых конструкций с прямолинейной преднапряженной арматурой. Однако, изложенные принципы могут быть распространены на статически неопределимые балки и другие более сложные железобетонные конструкции без сцепления арматуры с бетоном. Речь идет о приближенном использовании блочно-контактной модели для оценки прочности и раскрытия трещин железобетонных элементов. В работе не приводятся способы определения потерь предварительного напряжения, а также данные о механических характеристиках бетона и арматуры. Предполагается, что эти сведения можно найти в действующих СНиП по проектированию железобетонных конструкций.

О.А.Рочняк, канд. техн. наук (ВрПИ)

В.А.Козик, научный сотрудник (ВрПИ)

А.В.Астахов, инженер (ВрПИ)

ОСОБЕННОСТИ КОРРОЗИОННОГО ПОРАЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБЪЕКТОВ ЦЕЗ И ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ИХ УСИЛЕНИЯ

Коррозионные процессы в железобетонных элементах зданий и сооружений ЦЕЗ происходят, в основном, под воздействием кислых и хлорсодержащих газовых сред и большой влажности в помещениях. Коррозии подвергается, прежде всего, арматура, из-за потери адгезирующих качеств бетона и неизбежного наличия трещин в элементах без предварительного напряжения. Продукты коррозии разрушают защитный слой бетона, и далее коррозионный процесс идет весьма интенсивно.

Грубое нарушение правил эксплуатации (например, крепление коммуникаций различного назначения к арматуре, прошивы технологической жидкости, необоснованная перегрузка перекрытий, раскрытие трещин, величина которых оказывается выше предельно допустимых, и др.) приводит к возникновению очагов коррозии.

Целесообразным является использованием железобетонных конструкций, эксплуатируемых в агрессивной среде, с жесткой арматурой, применение многослойных плит перекрытия, где имеется один слой кирпичной кладки. Весьма недолговечными являются плиты перекрытия и перекрытия с минимальным защитным слоем, требуемая толщина которого в процессе возведения конструкции может быть легко нарушена.

При разработке элементов усиления учитывалась их совместная работа с усиливаемой конструкцией. Расчет последних производился для двух стадий работы: до включения в работу элементов усиления - на нагрузки, включающие нагрузку от элементов усиления (для предельных состояний первой группы); после включения в работу элементов усиления - на полные эксплуатационные нагрузки (по предельным состояниям первой и второй групп).

Наиболее приемлемым методом усиления изгибаемых железобетонных элементов явилось усиление выносной (не связанной с бетоном) арматурой в виде шпренгельных предварительно напряженных затяжек. В этом случае легко производить необходимое антикоррозионное покрытие выносной арматуры, а также установить наблюдение за ее состоянием.

Усиление железобетонных колонн целесообразно с использованием сталефибробетона.

Э. Н. Уласевич канд. техн. наук (БрПИ)

К ВОПРОСАМ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ДОБАВКОЙ РС

Результаты проведенных широкомасштабных теоретических и экспериментальных исследований вошли в рекомендации НИИЖБ по изготовлению бетонных и железобетонных конструкций с добавкой РС [1].

Одним из важных вопросов в оценке долговечности железобетонных конструкций является коррозия бетона.

С целью определения срока полной карбонизации защитного слоя исследуемых составов и сравнительной оценки их проницаемости, определен коэффициент диффузии углекислого газа в карбонизированном слое бетона с добавкой РС. Анализ полученных результатов показал, что введение оптимального количества РС в состав бетонной смеси способствует снижению показателей проницаемости бетона - водопоглощения и коэффициента диффузии углекислого газа.

Применение добавки РС в Белоруссии при изготовлении железобетонных конструкций не вызывает необходимости исследовать щелочную коррозию бетона ввиду отсутствия заполнителей, содержащих реакционно-способные силикатные составляющие - холцедон и опал (такие заполнители встречаются в Восточной части СССР).

Оценку коррозионного состояния арматуры в бетоне с добавкой РС проводили на основании результатов ускоренных электрохимических испытаний в лаборатории коррозии НИИЖБ. Исследования показали, что применение оптимального количества добавки РС в бетоне как на порландцементе так и на шлакопортландцементе в небольшой степени уменьшает токи пассивации. При этом величина их не превышает 10 мкА/см² при потенциале E , равном +300 мВ, что свидетельствует о пассивном состоянии стали в бетоне.

Полученные результаты обеспечиваются за счет аддитивного действия органических и неорганических веществ в добавке РС и наличия в ней едкого натра. Это способствует ускорению твердения бетона, модификации его структуры и защите арматуры от коррозии.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Крылов Б. А., Уласевич Э. Н. Использование добавки РС для улучшения пластических свойств бетонной смеси и сокращения энергозатрат. // Ресурсосберегающие технологии производства бетона и железобетона: М.: НИИЖБ, 1988. - С. 120-125.

В.Д.Будяк, В.В.Тур, кандидаты техн.наз.: (БрПИ)

СБОРНО-МОНОЛИТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАПРЯГАЮЩЕГО БЕТОНА

Самонапряженные сборно-монолитные конструкции представляют собой специфическую группу преднапряженных конструкций, в которых предварительное напряжение создается в постробочных условиях за счет использования энергии расширения напрягающего бетона, применяемого в качестве монолитной части.

Исследования сборно-монолитных конструкций II типа проведены на двух стадиях: при расширении напрягающего бетона и воздействии внешнего нагружения статического характера. Установлены основные закономерности формирования и развития во времени самонапряжения в специфических условиях, когда основным ограничением деформаций расширения является ранее изготовленная сборная часть составного сечения. На основании проведенных исследований предложены расчетные зависимости по определению величины самонапряжения, учтено влияние начальной прочности монолитного бетона к моменту интенсификации процесса расширения, сформулированы основные требования к контакту λ поверхности сборного элемента.

Испытания опытных залок и фрагментов перекрытий подтвердили наличие исходного напряженно-деформированного состояния от расширения напрягающего бетона, вызывающее трещиностойкость нормальных сечений на 15-20 %, жесткость конструкций на 24-30 % по сравнению с образцами из бетона на портландцементе. Установлено, что преднапряжения в сечении сохраняются вплоть до разрушения конструкции.

Напрягающий бетон может быть успешно использован для усиления перекрытий эксплуатируемых зданий, путем наращивания сечения, изменения расчетной схемы ранее эксплуатируемых конструкций и изменения напряженного состояния в них. Такие решения заложены в проект реконструкции Гомельского пивоваренного завода, который уже реализуется.

В научно-исследовательской лаборатории самонапряженных конструкций Брест ПИ разрабатываются принципиально новые сборно-монолитные самонапряженные безригельные пространственно работающие перекрытия и покрытия зданий и сооружений, которые в сравнении с традиционными решениями повышают пространственную жесткость здания, снижают расход бетона в 5 раз, стали в 2,5 раза.

В.Н.Черноиван, канд. техн. наук (БрПИ)

А.В.Мухин, канд. техн. наук (БрПИ)

С.П.Михаилчук, студент (БрПИ)

НАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ФАХВЕРКА ЗДАНИЙ ИЗ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Для получения картины влияния температурных воздействий на факвер здания были выполнены натурные исследования. В качестве объекта наблюдений был взят цех пепси-колы Брестского комбината безалкогольных напитков (типовой проект 400-0-12). Конструктивное решение здания: стеновое ограждение - навесные трехслойные панели с металлическими обшивками (ГОСТ 23486-79); колонны факверка - двутавр № 20Б2; ригели факверка - швеллер № 16. Крепление ригелей к колоннам факверка осуществляется на двух болтах М 18. Ригели разрезные длиной 6 м.

При натурных исследованиях были получены следующие результаты: - определены численные значения деформаций ригеля факверка и величины крена колонн факверка в зависимости от величины температурного перепада на обшивках панелей стенового ограждения.

Измерения перемещений ригелей и колонн выполнялись с помощью теодолитов ЗТ2 и нивелиров типа Н-05. Анализ результатов натурных исследований позволил сделать следующие выводы:

1. Величины деформаций ригеля факверка полностью согласуются с изменениями величины температурного перепада на обшивках панелей стенового ограждения. Максимальные значения прогиба в середине пролета ригеля достигли величины 5,5 мм при перепаде температур 32°C.

2. При высоте колонны факверка 8,97 м наибольшее значение крена ее в плоскости стены составило 6 мм; в плоскости, перпендикулярной стене - 9 мм.

3. Направления вектора полного крена факверковых колонн в течение светового дня согласуются с траекторией движения солнца по отношению поверхности панелей стенового ограждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по применению трехслойных панелей с профилированными металлическими обшивками и средним слоем из пенопласта. - Свердловск, 1976. - 36 с.

В.И.Мордвилко, Л.А.Арсеньева, Г.М.Кузьмина, инженеры (БрПИ)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ РАЗЛИЧНОМ ЕЕ РАЗМЕЩЕНИИ

Основной задачей строительной теплофизики на современном этапе является обеспечение рационального использования энергетических и материальных ресурсов и комфортного микроклимата при эксплуатации зданий. Задача решается путем создания новых промышленных наружных ограждающих конструкций, характеризующихся высокими теплозащитными качествами и долговечностью.

Одним из способов повышения теплозащитных свойств ограждающих конструкций является устройство внешней теплоизоляции стен.

При утеплении наружных ограждающих конструкций расположение теплоизолирующего слоя возможно на внешней или внутренней поверхности конструкции или внутри межстенного воздушного промежутка.

Устройство теплоизолирующего слоя на внутренней поверхности стены имеет следующие недостатки:

1. Уменьшение жилой площади;
2. Необходимость проведения внутренних отделочных работ после устройства теплоизолирующего слоя;
3. Увеличение вероятности образования водного конденсата при утеплении наружной ограждающей конструкции с внутренней стороны.

При размещении слоя теплоизоляции во внутреннем воздушном промежутке также увеличивается вероятность образования водного конденсата и могут образоваться мостики, проводящие влагу с наружной поверхности в глубину конструкций.

Внешняя теплоизоляция уменьшает или полностью ликвидирует возможность образования водного конденсата, стабилизирует температурный режим наружных ограждающих конструкций, уменьшает затраты на отопление, улучшает внешний вид зданий.

Облицовочные изделия, применяемые при устройстве внешней теплоизоляции зданий, имеют ряд преимуществ по сравнению с наружной штукатуркой. Они не растрескиваются со временем, хорошо противостоят ударным воздействиям.

Н.Н. Мурашко, канд. тех. наук (Б-ПИ)

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ
ЖЕСТКОСТИ НА НДС УЗЛОВ СТАЛЬНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК

При расчете узлов с ребрами стальных трубчатых конструкций рассматривалась контактная задача с использованием моментной технической теории упругих тонких замкнутых цилиндрических оболочек. Контактная нагрузка представлялась в виде суммы тригонометрических функций, число которых для каждого ребра принималось не менее пяти. Коэффициенты контактной нагрузки определялись методом коллокаций. Причем при углах обхвата трубы продольными ребрами $\psi_1 = 0$; $\pi/4$ и $\pi/3$ принимались условия совместности по радиальным перемещениям W , а при $\psi_1 = \pi/2$ - по тангенциальным V .

Каждая из функций раскладывалась в ряд по базисным решениям оболочки с удержанием не менее 100 членов ряда.

Таким образом, в основу решения контактной задачи положены исходные уравнения технической моментной теории упругих тонких оболочек или уравнения Власова-Данкела-Муллгари, которые были представлены в виде разрешающего уравнения равновесия восьмого порядка в частных производных с переменными коэффициентами относительно функции радиального перемещения W и двух дифференциальных уравнений совместности четвертого порядка относительно тангенциальных перемещений соответственно в продольном (U) и кольцевом (V) направлениях.

Для уточнения результатов решения цилиндрической оболочки-трубы при $l/t < 30$ использовались также уравнения общей моментной теории. Решение напряженно-деформированного состояния оболочки-трубы выполнялось в одинарных рядах Фурье. При этом установлена следующая сходимость: для радиального перемещения - 30-50 членов ряда; мембранных усилий - 15-25 моментов - 50-100. Для просчитанных вариантов оболочки на действие момента представлены результаты решения контактных задач при $\theta = 1$, внешняя нагрузка и минимальные значения усилий. С увеличением длины и углов обхвата трубы коэффициент концентрации уменьшается в несколько раз. Несущая способность оболочки ($\alpha/2 = 3,3$ по сравнению $\alpha/2 = 1,1$) увеличивается почти в 2 раза, а при $\psi_1 = \pi/2$ по отношению к $\psi_1 = 0$ - до десяти раз. НДС оболочки определяется нормальными напряжениями кольцевого направления, которые превосходят в 1,5-2 раза. При $\psi_1 = 0 + \psi_1 = \pi/3$ в формировании σ_1 и σ_2 главную роль играют изгибные напряжения, из которых кольцевые превышают продольные до двух раз.

Л. В. Образцов, канд. техн. наук (БрПИ)

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА НТП

Процесс обновления материальных и технических ресурсов в строительных организациях требует управления. В этой связи вопросы обновления материальных ресурсов как управляемых элементов можно рассматривать в качестве основы НТП в строительстве.

Одним из путей уменьшения "жизненного цикла" строительных конструкций является совмещение процессов проектирования в строительстве, что примерно на 20-25 % сокращает инвестиционный цикл и позволяет сместить на временном интервале точку отсчета эксплуатации проектных и технологических решений, заложенных в готовом объекте, т.е. повысить научно-технический уровень создаваемой готовой строительной продукции.

Накопленный опыт объединений "Облсельстрой", в состав которых включены проектные институты, показывает, что здесь есть положительные и отрицательные моменты.

Требования ускорения НТП ведут к необходимости регулярного учета научно-технических новшеств и контроля алианса НТП на моральный износ конструктивных систем и отдельных элементов. Вместе с тем следует отметить, что процедуры определения оптимальных сроков обновления конструктивных решений достаточно сложны и являются предметом самостоятельных системотехнических исследований.

В условиях наступающих рыночных отношений принятые ранее методы народнохозяйственного, отраслевого, на уровне предприятий планирования исчезнут, так как они совершенно не учитывают массы изменений, постоянно происходящих на производстве и на рынке продукции, и, зачастую, полностью не соответствующих намеченным плановым ориентирам.

В этой связи возникает потребность перехода к новым методам управления НТП как системой мер, направленных на повышение конкурентоспособности предприятий к нововведениям и ускорения их проникновения в производство. В качестве таких методов в рыночных условиях будут, в первую очередь, выступать программно-целевые.

Н.А. Колесников канд. техн. наук (БрПИ)

Н.И. Довнар, канд. техн. наук (БрПИ)

О РАСЧЕТНОМ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВЕЛИЧИНЫ ДЕФОРМАЦИЙ УСАДКИ БЕТОНА КР ИЗ ПНЖБ УСТАНОВКИ БГ-400 ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Так как альтернативы атомным электростанциям для удовлетворения все возрастающих потребностей народного хозяйства страны в электроэнергии не найдено, то и в перспективе их строительство будет основным источником увеличения её производства.

Стремление увеличить единичную мощность реактора и повысить безопасность его работы привело к необходимости изготовления корпуса реактора (КР) из преднапряженного железобетона (ПНЖБ).

В работе представлены некоторые результаты исследований длительных деформаций бетона, существенно влияющих на напряженно деформированное состояние корпуса высокого давления (КВД), с учетом специфических условий его работы.

При этом учитывались показатели массовости отдельных зон КВД, согласно которым последние относятся к массивным и средней массивности, и возможный характер высыхания бетона этих зон.

Схема режима температурного воздействия на опытные образцы была принята в виде последовательно возрастающих (от нормальной) температур, исходя из ожидаемых условий эксплуатации КР.

Как известно, для удобства расчетов усадочные деформации бетона при повышенных температурах условно разделяют на деформации, развивающиеся при нормальной температуре, и деформации температурной усадки, которые вызываются нагревом.

Обычно расчетную величину деформаций температурной усадки бетона определяют как разность между деформациями усадки бетона, подвергающегося нагреву, и деформациями усадки ненагревавшегося бетона, то есть с использованием принципа наложения воздействий.

Тем самым продолжительность затухания деформаций усадки при повышенных температурах, различных по уровню, становится равной времени достижения предельных величин усадки бетона, высыхающего при нормальной температуре, т.е. не зависящей от уровня температурного воздействия (ТВ). Это противоречит результатам опытов, показывающим, что развитие деформаций усадки заканчивается тем быстрее, чем выше ТВ. По этой причине в рекомендациях по определению деформаций усадки бетона КР, разработанных на основе результатов проведенных исследований, используются экспериментально установленные закономерности.

В.И. Митрохич, В.П. Лавриченко, инженеры (Рудненский ИТИ)
В.И. Мордвилко, инженер (ЕрПИ)

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ПОЛУПРИЦЕП ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ОБЪЕМНЫХ ИЗДЕЛИЙ КИД

Одним из направлений индустриального домостроения является внедрение объемных элементов повышенной заводской готовности. Предприятиями КИД Кустанайской области освоено выпуск сантехкабин, шахт лифтов, а в последнее время и объемных лоджий, в частности, на домах серии III-125.

Широкое внедрение объемных элементов сдерживалось проблемой их транспортировки, т.к. удаленность ряда площадок строительства от завода-изготовителя составляла 100 и более км.

Значительные габариты и недостаточная жесткость объемных лоджий потребовали создания специализированного транспортного средства, т.к. наличный автопарк строительных организаций области не удовлетворял предъявляемым требованиям:

- габариты грузовой платформы в чистоте 3х7 м ;
- тогрузочная высота не более 0,8 м;
- грузоподъемность не менее 13 т.

Указанные параметры обеспечивали одновременную перевозку двух лоджий размерами 1,4 х 2,78 х 6,47 м массой до 6,5 т каждая.

Специализированные автотранспортные средства, выпускаемые союзными предприятиями, в силу ряда причин (ведомственные барьеры, техническое несоответствие) не могли быть использованы в полной мере.

С учетом изложенного институтом "Казстройтехпроект" (Рудненский филиал) спроектирован специализированный автомобильный полуприцеп на базе серийного сантехкабиновоза ПЗ-1209 с вездельным тягачом МАЗ-504 А, при этом изменены несущие элементы, упрощены узлы опорно-ходовой тележки, в целях снижения массы применены гнутые профили.

Испытание опытного образца на междугородних перевозках выявило ряд недостатков (потребовалось усилие некоторых узлов и применение более мощного тягача). По откорректированной документации изготовлены два полуприцепа, успешно эксплуатируемые в области в настоящее время.

В. В. Чиндараз, директор института "Брестский сельстрой"

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К РЫНКУ

Проводимая сейчас экономическая реформа в строительстве изменяет систему управления, методологию планирования материального производства и капитальных вложений. Наряду с увеличением доли непродовольственных капитальных вложений по объектам соцкультбыта инвестиционные средства направляются на реконструкцию и техническое перевооружение действующего производства. Кроме того, успешная реализация новой инвестиционной политики напрямую связана с новым хозяйственным механизмом, полным хозяйственным расчетом и самофинансированием строительных организаций, развитием оптовой торговли материально-техническими ресурсами, совершенствованием ценообразования.

Важное значение в создавшихся трудных условиях переходного периода приобретает усиление координации деятельности всех участников инвестиционного процесса, экономической заинтересованности и ответственности за выполнение договорных обязательств. Строители остро ощущают необходимость такой координации.

Перестройка инвестиционной деятельности тесно связана с существующими в стране формами собственности. В законах СССР и БССР "О собственности" предусматривается вместе с государственной собственностью широкое внедрение таких форм собственности, как коллективная, индивидуальная, акционерная. Развитие организаций с негосударственными формами собственности приведет к сокращению численности работников в производстве. Создание дополнительных рабочих мест потребует значительного увеличения централизованных капитальных вложений. Организация инвестиционной деятельности в новых условиях должна предусмотреть меры, направленные на снижение безработицы и ее ликвидации в последующие годы.

Таким образом, строительство, как и все остальные отрасли нашей экономики, переживает трудные времена, проблем предстоит решить множество и усилия коллективов строительных организаций Брестского облсельстроя должны быть направлены на решение массы вопросов, связанных и с формами управления, и с формами собственности, и материально-техническим снабжением и др.

В.Ф. Григорьев, зав. отделом института "Ерас. МТИСельстрой"

ПРОБЛЕМЫ РАЗГОСУДАРСТВЛЕНИЯ СОБСТВЕННОСТИ В СЕЛЬСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

В настоящее время приняты законы СССР и БССР "О собственности", которые направлены на разгосударствление и приватизацию собственности в республике. Однако эти процессы еще не набрали достаточной силы и происходят довольно медленно.

Что же тормозит создание коллективной и частной собственности в сельском строительстве? На наш взгляд, это в первую очередь, вопрос о сроках приватизации. Вследствие этого приоритетное значение следует придавать обеспечению эффективности приватизируемых организаций и предприятий.

Далее, не все организации и предприятия имеют средства для выкупа государственного имущества, а пока лишь выкуп утвержден как естественный и логичный способ разгосударствления собственности. Но выкуп государственного имущества не увеличивает размеров коллективной собственности предприятий, так как осуществляется за счет средств предприятий, составляющих эту коллективную собственность. Меняется лишь форма коллективной собственности.

Кроме того, направление предприятий имеет не столько средств на техническое перевооружение производства, а на выкуп морально и физически устаревшего оборудования, которое находится в его пользовании.

Следует сказать и о том, что в отдельных случаях выкуп экономически и не выгоден государству, например, средства вкладываемые в развитие производства, приносят большие прибыли, чем средства, затраченные на выкуп.

Но определен порядок безвозмездной передачи государственного имущества в коллективную собственность, а ведь этот путь осуществим практически и оправдан экономически: государство получит дополнительные налоговые платежи, образовавшиеся за счет того, что труд хозяина всегда более производительен, чем труд наемного работника госпредприятия.

Работники Брестского облсельстроя понимают всю серьезность возлагаемых на них задач и проводят большую работу по решению проблем, связанных с регулируемой рыночной экономикой.

Н.Н. Яромич, канд. техн. наук (БрПИ)

Л.В. Кульгавчук, инженер (БрПИ)

АНАЛИЗ СУЩЕ СУЩИХ МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ ФОНДА ОПЛАТЫ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ

В современных условиях фонд оплаты труда в строительных организациях формируется двумя методами.

Нормативный метод используется в строительных организациях, основанных на государственной собственности.

Остаточный метод применяется как в первых, так и в арендных, акционерных, кооперативных предприятиях. Анализ соответствия методов формирования фонда оплаты труда в строительных организациях принципам отчисления заработной платы показывает, что следствием использования обоих методов является нарушение принципов организации заработной платы. Наиболее очевиден недостаток нормативного метода, при котором формирование ФОТ базируется на использовании нормативов, основанных на затратных показателях СМР без учета показателей конечных результатов. В этом случае происходит нарушение принципов оплаты труда, исходя из его количества, качества и комплексности.

Обобщающий показатель конечных результатов должен отвечать след. трем критериям:

- отражать потребительскую стоимость созданной продукции;
- отражать затраты собственного труда по всем объектам строительства в данном периоде без учета затрат прошлого труда, результаты которого использовались строительной организацией;
- показатель должен охватывать строительную продукцию различного профиля.

Ни один из используемых для формирования ФОТ показателей не отвечает этим трем требованиям.

Проведенные исследования по вопросам материального стимулирования труда в зависимости от конечных результатов в условиях перехода к рыночной экономике указывает на отсутствие общепринятой целостной системы экономического стимулирования, базирующейся на зависимости от конечных результатов деятельности строительных организаций.

А.Н. Селищев, канд. экон. наук (БрПИ)

ПРОБЛЕМЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ ПРИ АРЕНДЕ

Осуществление экономической реформы и перестройки управления строительным комплексом вызывает необходимость поиска наиболее рациональных форм и моделей хозрасчета. В последнее время все более широкое распространение получает аренда. Однако в ходе практического внедрения её перед коллективами встает ряд проблем. Одной из них является проблема формирования производственных затрат и дохода в основном хозрасчетном строительном звене и его структурных подразделениях. Действующая методика учета затрат ориентируется только на подразделения чисто строительного профиля, хотя деятельность последних в немалой степени зависит от работы всех участников строительства.

При переводе на арендный подряд отдельных подразделений треста или любой организации, являющейся хозрасчетным звеном, возникает необходимость исчисления дохода каждого арендного коллектива, участвующего в создании строительной продукции, независимо от того, выполняют ли они работы по договорам, заключаемым непосредственно с заказчиками, или выступают в роли подсобных и вспомогательных производств. В таких условиях потребляемая продукция подсобных и вспомогательных производств замыкающим строительный процесс подразделением оценивается в составе затрат по соответствующим расчетным ценам, включающим доход поставщиков этой продукции. При этом оплата труда работников внутрипроизводственных подразделений выступает, с одной стороны, как элемент их хозрасчетного дохода, а с другой, как элемент, формирующий материальные издержки.

Указанное обстоятельство вызывает необходимость различного подхода к оценке материальных затрат внутрипроизводственных арендных коллективов и основного хозрасчетного звена в целом.

Другой проблемой является распределение хозрасчетного дохода. Существующая схема распределения дохода не может быть использована для внутрипроизводственных подразделений по причинам, связанным с платой за ресурсы.

Таким образом, из сказанного следует, что распределительные отношения при аренде имеют свои особенности, которые необходимо учитывать в практике.

А.П. Радчук, канд. техн. наук (БрПИ)

ОРГАНИЗАЦИОННО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЛЬСКОГО ДОМОСТРОЕНИЯ

В связи с созданием в 1991-1992 г.г. рынка подрядных работ встает проблема снижения себестоимости, ресурсоемкости в строительстве. Наибольшую актуальность эта проблема приобретает в сельском строительстве и прежде всего в домостроении. При возведении домов усадебного типа наиболее высоки удельные трудоемкости и себестоимости, и это в то время, когда намечено резкое увеличение строительства жилья в сельской местности.

Комплексный анализ работы сельских строительных организаций Брестской области показал, что основная доля фактической стоимости жилого дома зависит от уровня организации и технологии выполнения работ, затрат на эксплуатацию машин, механизмов, энергоресурсов и др. Аттестация рабочих мест, проведенная в системе Белсельстроя, показала, что организационно-технологический уровень СМР при строительстве на селе находится на низком уровне. Не соответствует фактическая технология выполнения работ нормативной, предусмотренной проектами производства работ и картами трудовых процессов, отсутствует необходимая номенклатура и количество технических средств, требуемая и фактическая квалификация рабочих и т.д. На эффективность жилищного строительства на селе негативно влияет целый ряд специфических особенностей.

Это - ошибки, допущенные в производственно-технологической документации - 14%; недостаточная обеспеченность средствами механизации - 19%; перебои в поставках строительных материалов и конструкций - 22%; недостаток рабочих и их низкая квалификация - 25%; низкая производственная дисциплина - 9%.

Достижение желаемых результатов возможно переходом на постепенное разгосударствление строительных организаций с созданием на их базе арендных, кооперативных организаций, а также малых предприятий. Такой перевод диктует целый ряд требований, направленных на создание прямой заинтересованности в снижении себестоимости СМР, уменьшении продолжительности строительства, улучшении качества работ и повышении на этой базе своей конкурентоспособности.

А.Н. Кочурко, канд.экон. наук (БрПИ)

ПРОБЛЕМЫ ВНУТРИПРОИЗВОДСТВЕННОГО ХОЗРАСЧЕТА В АРЕНДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

В ряду форм организации деятельности предприятий в условиях полного хозрасчета, использующих в качестве основных показателей получение и распределение дохода, арендные отношения выгодно отличаются от традиционной "второй модели" проработкой правовых вопросов взаимодействия арендатора и арендодателя.

Однако сам по себе переход на аренду не является гарантией резкого повышения эффективности производства. Только сочетании с внутри производственным хозрасчетом будут раскрыты все потенциальные возможности аренды.

Базой внутрипроизводственного хозрасчета является организация учета результатов деятельности в разрезе подразделений.

Система внутрихозяйственного расчета, как неотъемлемая часть совершенствования экономических отношений при переходе на аренду апробирована нами в общестроительных и специализированных строительных организациях Брестского Элсельстроя, на предприятиях сборного железобетона треста "Стройиндустрия", в дорожных ремонтно-строительных и эксплуатационных организациях Брестского облдорстроя.

Практика применения комплекса методик внутрихозяйственного расчета в различных по профилю строительных организациях и промышленных предприятиях выявила общие для всех проблемы. Часть этих проблем связана с системой хозяйственного подчинения, когда вышестоящие органы управления устанавливают индивидуальные экономические нормативы исходя из своих интересов. Другая часть проблем связана с изменением системы взаимоотношений между подразделениями и отдельными работниками внутри предприятия. Большое значение приобретает социально-психологический аспект, в связи с чем необходимо проведение целенаправленной работы по формированию трудового коллектива в арендных предприятиях.

А.В. Чернелалов, инженер (БрПИ)

МЕТОДЫ СЪЕДИНЕНИЯ КАЧЕСТВА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ВНУТРИПРОИЗВОДСТВЕННОГО ХОЗРАСЧЕТА

Экспертные оценки — широко используемый класс прогнозных методов.

Экспертиза достаточно сложных объектов, каковыми являются организационные решения внутрипроизводственного хозрасчета, требует предварительной разработки модели исследуемой системы и использования дельфийских экспертных процедур, позволяющих обеспечить анонимность оценки, увеличить информированность экспертов, использовать принцип обратной связи для увеличения согласованности мнений экспертов.

При моделировании взаимовлияний, характерных для условий самофинансирования, по некоторым направлениям, где экономические показатели являются достаточно устойчивыми, можно осуществлять оценки и прогнозы на основе экстраполяционных моделей. Выявление предела насыщения максимально возможного уровня рентабельности для условий самофинансирования фактическим уровнем дает основание для прогнозирования по так называемой логистической кривой.

Полученная нами система X-образных кривых позволяет моделировать механизм самофинансирования предприятия в условиях рыночной конкуренции. Данная модель позволяет также осуществить моделирование внутрипроизводственного хозрасчета как элемента общепредпринимательского механизма самофинансирования.

Экспертиза же внутрипроизводственных организационных решений с применением дельфийских процедур и с использованием предложенной модели позволяет наиболее точно оценить соответствие организационных решений внутрипроизводственного хозрасчета требованиям механизма самофинансирования предприятия в условиях рынка.

Д.Н. Павлючук, канд. техн. наук (БрПИ)

К ВОПРОСУ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ ПОДРЯДНЫХ РАБОТ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

В настоящее время формирование программы подрядных работ основано на определении производственных мощностей строительных организаций. Анализ различных подходов к определению производственных мощностей строительных организаций свидетельствует о том, что они чрезвычайно усложнены, малоприспособлены для практического использования, так как не адекватны реальным процессам, протекающим в строительном производстве. Формирование программы подрядных работ строительных организаций производится без должного организационно-технологического обоснования, на основании достигнутого в предшествующий плановый период объема СМР, без учета особенностей объектов строительства. Используемые в ряде случаев для формирования программы подрядных работ разработки по календарному планированию деятельности строительных организаций требуют наличия в полном объеме проектно-сметной документации, весьма трудоемки и в связи с этим, малоприспособлены на стадии формирования программы подрядных работ.

В связи с этим необходимо разработать метод формирования программы подрядных работ, основанный на укрупненной нормативной базе, позволяющей достаточно быстро приводить к сопоставимому виду параметры объектов и специализированных бригад. В качестве такой нормативной базы предлагаются удельные показатели сметной стоимости и трудозатрат по основным комплексам работ на 1 млн. рублей сметной стоимости СМР по различным видам строительства. Анализ удельных показателей трудозатрат свидетельствует, что выполнение объема одного и того же комплекса работ одинаковой сметной стоимости требуют различных затрат труда по объектам различного назначения. Это означает, что одна и та же бригада в зависимости от назначения объекта может выполнить объемы работ различной сметной стоимости. Таким образом, при формировании программы подрядных работ обязательно необходим учет назначения объектов, что достигается принятой в предлагаемой методике нормативной базе.

Логическая последовательность формирования программы подрядных работ основана на представлении объектов в виде специализированных потоков и определении их основных параметров — сметной стоимости и трудоемкости и расчете на их основе необходимых трудовых ресурсов с последующим сопоставлением с возможностями бригад.

В.В. Веремейко, канд.экон.наук (БрПИ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ МОЩНОСТЯМИ И СТРОИТЕЛЬНЫМИ ОРГАНИЗАЦИЯМИ В РЕГИОНЕ

В пределах области объемы подрядных работ меняются в зависимости от структуры работ, концентрации, видового соотношения строительства и т.д. Производственная мощность строительной организации (ПМО) является переменной величиной и не может быть стабильной в течение длительного периода. Она изменяется в связи с выбытием и поступлением основных фондов, повышением уровня организации производства и изменением отдельных факторов.

Для выполнения программы подрядных работ в регионе предложена методика совершенствования управления производственными мощностями строительных организаций. Реализация данной методики осуществляется следующим образом. Вначале строится матрица распределения объемов строительного-монтажных работ, подлежащих выполнению (государственный заказ плюс местные заказы). Распределение строительной программы между исполнителями осуществляется на основе приоритетов, для чего необходимо иметь информацию, во-первых, о территориальном размещении, мощности и подчиненности всех строительных организаций региона и, во-вторых, об объемах СМР, территориальном размещении всех строений, их отраслевой и технологической структуре.

Располагая данными о наличии трудовых и машинных ресурсов в строительных организациях мы можем устанавливать напряженность программы подрядных работ, т.е. судить о её реальности. Данная задача может быть решена на ЭВМ.

Таким образом, уровень целесообразной годовой загрузки организации и её структурных подразделений позволяет определить предпочтительность одного из путей оптимизации загрузки:

- передислокация существующего производственного потенциала (трудовых и машинных ресурсов) строительных организаций и их структурных подразделений из одной территориальной зоны (с избытком строительных мощностей и ресурсов) в другую (с недостатком строительных мощностей и ресурсов);
- развитие производственного потенциала строительных организаций и их структурных подразделений в территориальных зонах с дефицитом строительных мощностей и ресурсов;
- увеличения или уменьшения программы подрядных работ.

Г.А. Бояринцев, канд. экон. наук (БрПИ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО УРОВНЯ РАЗВИТИЯ
ВНУТРИСИСТЕМНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
ДЛЯ УСЛОВНО-ЗАМКНУТЫХ ОДНОРОДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ
СИСТЕМ (на примере СМО Минстроя БССР)

Как показали исследования, структура выполняемых СМР определенного вида строительства (по отраслевому признаку специализации) для конкретного территориального (области, республики) в течение ряда лет не претерпевает значительных изменений. Следовательно, исходя из однородности выпускаемой строительной продукции, схожести условий производственной деятельности и структуры выполняемых СМР, различные строительные организации основного звена управления представляют из себя однородную совокупность строительных систем в составе системы более высокого уровня управления строительным производством.

В качестве объекта исследования выбраны некоторые (выборочно) строительные тресты, входящие в состав Министерства строительства Белорусской ССР, а именно: №8 г. Брест, №25 г. Барановичи, №2 г. Пинск, №30 г. Гродно, №14 г. Гомель, №13 г. Бобруйск, №3 г. Солигорск, №6 г. Мозырь, объединение "Гроднопромстрой". Информационной базой проведенных исследований служили ряд статистических и расчетных технико-экономических показателей, определяющих производственно-хозяйственную деятельность указанных строительных систем за период 1985-1988 г.г.

Наиболее эффективным путем повышения уровня развития внутрисистемной технологической специализации следует считать укрупнение существующих специализированных организаций, при этом среднегодовые объемы работ специализированных организаций должны быть на 10-15 % выше среднегодовых объемов работ общестроительных организаций.

Следовательно, можно заключить, что внутрисистемные специализированные организации рассмотренных трестов выполняют некоторые технологические комплексы работ общестроительного характера, которые не свойственны их технологическому профилю, т.е. те объемы, которые должны быть переданы для выполнения генподрядным организациям.

Предлагается уровень развития эффективной внутрисистемной технологической специализации.

П.М. Кузьмич, канд.техн. наук (БрПИ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ЗАПАСОВ МАТЕРИАЛОВ НА БАЗАХ УПТК

Основными функциями производственно-комплектовочных баз является хранение, доработка, контейнеризация и комплектная поставка ресурсов на строительные объекты. Для обеспечения выполнения этих функций производственно-комплектовочные базы должны иметь соответствующие параметры.

НИИСУС при МИСИ им. В.В. Куйбышева разработана методика определения оптимальных запасов материалов, в том числе в состав комплектов.

В то же время значительная часть материалов потребляется вне комплектов. В этом случае представляется целесообразным определять и использовать в дальнейшем, при заключении договоров на поставку материальных ресурсов, следующие два параметра: оптимальная частота поставок материальных ресурсов T^* (время между двумя поставками) и оптимальный разовый объем поставок V^* , которые определяются по формулам:

$$T^* = \frac{V}{x} \cdot \tau;$$

$$V^* = \frac{T}{\tau} \cdot x,$$

где x , τ , T и V - определенные на основе статистических данных: оптимальный запас материалов, период между поставками материала на объекты, период между поступлениями материала на базу и объем поступления материала, соответственно.

Величины x , τ , T и V определяются как суммы их математических ожиданий (m , τ_m , T_m , V_m) и среднеквадратичных отклонений (σ , τ_σ , T_σ , V_σ).

Так, определенные для УПТК стройтреста № 2 оптимальная частота поставок рубероида составляет 21 сутки при фактической величине этого параметра равном 10 суткам. Оптимальный объем поставок - 5803 рулона, фактически - 12527. Приведенные данные свидетельствуют о сверхнормативном запасе хранящегося на складе и превышающем нормативный более, чем в 4 раза.

Л.Иваровский, канд.экон.наук (ВрПИ)

НОВАЯ СИСТЕМА СТИМУЛИРОВАНИЯ БРИГАД СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Для обеспечения высокой эффективности работы строительных подразделений в условиях перехода и работы на рыночных отношениях разработана новая система стимулирования бригад строительно-монтажных организаций, которая может применяться при любой форме хозяйственного расчёта. В организации стимулирования бригад использован новый подход, отличающийся от ранее применяемых тем, что премиальные доплаты не зависят от норм выработки и объема работ, а зависят от обобщающего показателя эффективности строительного производства — дохода. При этом предусматриваются ежемесячные авансовые премиальные доплаты, а окончательное стимулирование бригад производится после реализации готовой строительной продукции.

Авансовое стимулирование бригад производится за выполнение и перевыполнение задания по нереализованному доходу. Окончательное стимулирование бригад производится после ввода объекта в эксплуатацию.

Логическим продолжением экономической заинтересованности бригад является разработанная система стимулирования бригад за перевыполнение задания по прибыли, предусматривающая выплату 20 % премиальных от суммы перевыполнения и 20 % — для зачисления в фонд социального развития на строительство жилых домов. При обеспечении бригадой отчислений не менее 10 тысяч рублей в фонд социального развития, бригада получает в следующем за отчетным периодом году квартиру вне очереди и распределяет на совете бригады по своему усмотрению.

Для функционирования новой системы стимулирования бригад разработана методика определения дохода на уровне бригады, основанная на точном расчете затрат на материалы, механизмы и заработную плату, а также положение о материальной ответственности бригад и строительно-монтажных организаций за невыполнение обязательств.

Новая система стимулирования бригад прошла экспериментальную проверку и внедрена в организациях стройтреста № 8 г.Бреста.

Основные положения новой системы стимулирования бригад распространены Минстроем БССР для широкого внедрения во всех трестах и объединениях республики.

Н.П. Гержа, канд.техн.н.ук (БрПИ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ СУ НА БАЗЕ АРМ

В результате автоматизации вычислительных работ на базе АРМ существенно изменяется структура выполняемых процедур, что требует пересмотра функциональных обязанностей управленческого персонала. Так при внедрении подсистем расчета заработной платы, количества выручки, объема работ по исполнителям, бригадам и участкам, ликвидируется два рабочих места в отделах труда и заработной платы, бухгалтерии. При этом существенно изменяются информационные потоки при обработке управленческой информации.

Следует отметить, что возможности ЭВМ типа ТММ позволяют существенно изменить процесс обработки информации в оперативно-производственном отделе. В условиях совершенствования хозяйственного механизма управления, автоматизация задач списания материалов, составления планов-отчетов выполнения работ по исполнителям, бригадам, участкам, субподрядчикам приводит к реорганизации планового и оперативно-производственного отделов в планово-экономический. Количество ИТР изменяется с 9 до 6. Однако дальнейшее внедрение АРМ-экономиста приводит к сокращению ещё 2 инженеров за счет обработки задач по оперативно планированию выполнения СМР. Таким образом получается сквозная линия между заполнением акта сдачи-приема работ и начислением заработной платы. При этом весь документооборот обрабатывается комплексом программ с помощью резидентной программы, что упрощает весь процесс управления предприятием.

Существует несколько проблем при внедрении АРМ:

- достаточно высокая стоимость технических средств;
- некоторые сложности с порядком использования машинного времени;
- социально-психологические вопросы, возникающие при сокращении работающих;
- постоянное изменение ИСИ;
- изменению базы данных в условиях постоянного совершенствования алгоритмических языков и программного обеспечения.

Поэтому одной из основных задач при разработке АРМ, является экспериментальное внедрение и практическое использование.

Е.А. Павлючук (зам. предс. правлен. "Годногоблсельстрой")
И.В. Образцов, канд. техн. наук (ВрПИ)

О НОВОВВЕДЕНИЯХ В ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЯХ ОДНОЭТАЖНЫХ СЕЛЬХОЗЗДАНИЙ

Многообразие конструктивных решений зданий и сооружений, условий их эксплуатации, сопровождается увеличением объема производства.

Исследованиями в области совершенствования объемно-планировочных и конструктивных решений установлено, что применение эффективных конструкций и материалов позволяет существенно снизить трудозатраты на строительной площадке.

Среди составляющих, оказывающих влияние на величину материалоемкости, трудоемкости и стоимости нового строительства, расширения и реконструкции существующих сельскохозяйственных предприятий, первостепенное значение имеют объемно-планировочные и конструктивные решения. Они формируют на стадии проектирования строительные и эксплуатационные качества будущего здания, а также отражают научно-технический уровень проектного решения. Причем, анализ сопоставимых данных по стоимости производственного строительства показывает её рост в последний период времени.

Сравнительный анализ проектов одноэтажных производственных сельскохозяйственных объектов, разработанных различными объектными институтами для одинаковых условий строительства показывает, что соотношение стоимости и трудозатрат на 1 кв.м. общей площади объекта значительно колеблется по одноэтажным зданиям. Отсутствие при проектировании единых установок, касающихся специальных технических мероприятий по каждой серии проектов приводит к неоправданным затратам в строительстве. Методические вопросы разработки единых рекомендаций по оценке факторов, влияющих на выбор эффективных строительных решений должны лежать в основе наиболее распространяемых к внедрению в производство габаритно-технологических схем производственных сельхоззданий.

К настоящему времени конструктивные решения, рекомендованные для применения в проектах представлены 2 группами: 1) на основе существующих типовых решений и 2) перспективные проектные решения.

А.И. Рубахов, канд техн. наук (БрПИ)

В.И. Дешко, инженер (Гроднопромстрой)

ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ГОТОВНОСТИ КРУПНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ К ПОДРЯДНОМУ РЫНКУ

Переход экономики на рыночные отношения ведет к созданию подрядного рынка как части рыночной системы. Изменяются подходы к планированию "портфеля" заказов строительных организаций - от системы дискретного (пятилетнего и годового) планирования подрядных организации переходят к непрерывному, вызываемому постоянным спросом на строительные мощности в условиях подрядного рынка. В связи с этим происходят изменения и в системе организационно-технологической подготовки, которая основывается на годовом режиме. В рыночных условиях подготовки к производству работ должна стать непрерывной. Причем на первый план выступают задачи оценки готовности предприятий к очередному заказу. Ведь выход строительной организации на подрядный рынок возможен и эффективен только при наличии у нее соответствующих условий для выполнения заказа - резервных строительных мощностей, устойчивого финансового состояния, хорошей информационно-вычислительной базы и технологической готовности рабочих мест. Особую значимость такая оценка готовности имеет для крупных строительных предприятий - проектно-строительных и строительно-монтажных объединений, общестроительных генподрядных трестов, выполняющих строительные-монтажные работы одновременно на десятках различных объектов.

В традиционных условиях такая распыленность подрядных мощностей ведет к росту незавершенного производства, срыву нормативных сроков строительства. В рыночной экономике все это, прежде всего, позволяет на размер дохода, получаемого строительным предприятием.

Именно с точки зрения регулирования доходности от подрядной деятельности и необходимо оценивать готовность предприятия к выходу на рынок. Обшая оценка такой готовности определяется как оптимум на траектории многофакторной зависимости дохода от всех составляющих готовности организации.

Н.Ф. Яковенко, канд.экон.н.-ук (БрПИ)

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЦКП
"КАЧЕСТВО"

Задача оценки социально-экономической эффективности решений, принимаемых при разработке и реализации РЦКП "Качество" является в программной концепции одной из важнейших и ещё не решена. Это объясняется тем, что современный научно-методический потенциал оценки эффективности не имеет инструментальных средств оценки социально-экономической эффективности РЦКП "Качество".

Данную задачу можно представить как трехступенчатую:

- на первой ступени необходимо выработать общие научно-методические рекомендации по оценке эффективности самих программ, т.е. выделить эффект "программности";

на второй ступени определить метод и разработать методические рекомендации по выделению эффекта региональной составляющей (различного иерархического уровня) РЦКП "Качество", т.е. выделить эффекты программности, централизации и специализации;

на третьей ступени оценить эффект собственно повышения качества продукции в регионе.

Для решения вышестоящей задачи необходимо:

- определить состав показателей исходя из состава свойств РЦКП "Качество";

- оценить преимущества использования программных методов по сравнению с плановыми;

- рассчитать комплексную народнохозяйственную эффективность решения задачи, складывающуюся из эффективности;

- отдельных мероприятий программы;

- оптимального финансирования программы;

- эффективности, рассчитываемой у потребителя.

Е.П. ЯКУБОВСКИЙ канд. техн. наук (БрПИ)
В.В. МУТОВКИН, ст. научн. сотрудник (БрПИ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Существующая технология реагентной обработки производственных сточных вод гальванического производства, включающая восстановление шестивалентного хрома с последующим осаждением ионов тяжелых металлов известью в виде гидроксидов, позволяет в большинстве случаев снизить содержание ионов тяжелых металлов до величин, позволяющих осуществить сброс очищенных сточных вод в городскую канализацию. Однако при ужесточении требований к качеству воды, сбрасываемой в городскую канализацию, как это имеет место в г. Ивано-Франковске, такая технология очистки сточных вод не обеспечивает необходимого эффекта. В связи с этим была разработана усовершенствованная технологическая схема очистки сточных вод гальванического производства завода "Индуктор".

После известки кислотно-щелочные стоки обрабатываются сульфидом натрия дозой 3 мг/л в пересчете на серу. При этом достигается высокая степень очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов, которые осаждаются в виде сульфидов в существующих вертикальных отстойниках со встроенной камерой хлопьеобразования, переоборудованной в камеру с плавающей загрузкой. Плавающая загрузка выполнена в виде пенополистирола размером 4-6 см, высота слоя загрузки 0,8-1,0 м.

При работе такой камеры устанавливается динамическое равновесие прилипающих и отрывающихся от загрузки хлопьев взвеси. При этом отрывающиеся хлопья имеют значительно большую гидравлическую крупность и хорошо оседают в отстойнике.

Из отстойника сточная жидкость подается на напорные фильтры с плавающей загрузкой (ФПЗ) и сбрасывается в городскую канализацию.

Данная технологическая схема является составной частью разрабатываемой в настоящее время системы оборотного технического водоснабжения завода "Индуктор" г. Ивано-Франковска.

Ф.М. Санжкович, канд. техн. наук (БрПИ)

НАПОРНЫЕ МИКРОЦИКЛОНЫ ДЛЯ ДВУХФАЗНЫХ СРЕД

Напорные микроциклоны с размером цилиндрической части до 50 мм получили широкое распространение в машиностроении. Они обычно работают в вертикальном положении, однако при больших давлениях питания центробежные силы столь значительны, что аппараты устойчиво работают в любом положении.

Учитывая небольшую производительность единичных аппаратов, их можно компоновать в батареи с целью обработки соответствующего объема жидкости.

Число микроциклонов в одной батарее при объеме жидкости необходимой для соответствующего технологического процесса (без учета безвозвратных потерь)

$$n = \frac{Q_{мп}}{Q}$$

Оптимальные соотношения размеров конструктивных элементов единичных микроциклонов:

$$d \leq 0,05 \text{ м}; \quad d_{пит} = 0,2d; \quad d_{сл} = 0,3d; \quad H_c = d;$$

$$h_{сл} = 0,2d; \quad \alpha = 8-10^\circ,$$

где $d_{пит}$ и $d_{сл}$ - диаметры питающего и сливного патрубков; H_c и $h_{сл}$ - высоты соответственно цилиндрической части и заглубления сливного патрубка; α - угол конусности конической части аппарата.

Количество ступеней очистки определяется требованиями, предъявляемыми к осветленной жидкости, используемой в соответствующем технологическом процессе. Установленная требованиями обработки деталей предельная концентрация твердых включений в жидкости $[C]$, определяет такое число ступеней очистки, чтобы для последней i -й ступени выполнялось условие

$$C_i = C_{i-1} (1 - \varepsilon / 100) \leq [C]$$

Батареи микроциклонов легко вписываются в технологические линии машиностроительных заводов, занимая незначительные производственные площади. При этом следует отметить низкие капитальные затраты на их изготовление и монтажные работы, что позволяет с успехом проводить установку батарей при реконструкции цеха.

В.Н.Яромский, канд. техн. наук (БрПИ)
Т.М.Хмельницкая, канд. техн. наук (БрПИ)
Г.А.Волчова, инженер (БрПИ)

ОХРАНА ВОДОСМОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

С целью разработки мероприятий по охране водосмв Брестской области от загрязнений сточными водами молокоперерабатывающих предприятий изучен режим их стокообразования. Установлено, что в зависимости от максимального суточного расхода сточных вод 16 предприятий области можно классифицировать на малые, средние и большие с суточными расходами СВ 80-600, 600-1000, 1000-3000 м³ соответственно.

Для обоснованного выбора технологии локальной очистки СВ молокоперерабатывающих заводов изучен качественный состав стока. Установлено, что стоки этих предприятий содержат различные ценные органические вещества естественного происхождения. В связи с этим на стадии выбора направления исследований по очистке сточных вод этой отрасли осуществлен принципиально новый подход, когда в комплексе решаются две проблемы: очистки стоков и выделения ценных органических веществ из стоков. При этом проблема выделения ценных веществ решается биотехнологическим методом путем использования сточных вод в качестве субстрата для культивирования определенных микроорганизмов с целью накопления биомассы, ферментов, витаминов и т.д.

Так как наиболее благоприятны для развития физиологической активности смешанных естественных микробных сообществ, осуществляющих очистку воды, является иммобилизованное состояние, в качестве сооружений, реализующей технологию биохимической очистки, приняты дисковые биофильтры (ДБФ) - реакторы с погружной биопленкой. Они мало чувствительны к колебаниям расхода и концентраций загрязнений сточных вод. Кратковременные поступления концентрированных стоков незначительно ухудшают качество очистки. Внедрение этой технологии на молокоперерабатывающих заводах позволит комплексно решить проблему очистки сточных вод и проблему утилизации образующегося при этом осадка, обеспечит эффективность решаемых разработкой технологии очистки сточных вод водоохраных мероприятий, позволит превратить очистные сооружения в самокупаемые и во многом позволят предприятиям стать безотходными.

В.Н.Яромский, канд.техн.наук (БрЛЧ)
Т.М.Хмельницкая, канд.техн.наук (БрПИ)
А.С.Хайко, инженер (БрПИ)
А.В.Эржев, инженер (БрПИ)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЛОКАЛЬНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МОЛОЧНОГО ЗАВОДА

Для разработки технологической системы локальной очистки сточных вод молочного завода (на примере Пинского гормолзавода) изучены гидравлические характеристики, поступающего в городскую сеть водостоения, потока сточных вод и значений показателей их качественного состава, получен усредненный график притока сточных вод по часам суток и изменений концентраций загрязнений (БПК₅, рН, взвешенных веществ, жиров).

Доказано, что для имеющегося в сточных водах молочного завода состава загрязнений с одной стороны, и численного соотношения этих показателей с другой стороны, наиболее эффективным методом локальной очистки является биохимический, наиболее приемлемым аппарата урны оформления процесса - дисковые биофильтры (ДБФ) - реакторы с прикрепленной микрофлорой.

Лабораторные исследования по очистке "модельного" стока на ДБФ позволили определить технологические параметры процесса, на основании которых сконструирована полупроизводственная установка и выполнены опытно-промышленные испытания ДБФ на стадии локальной очистки сточных вод молочного завода.

При проведении испытаний варьировали продолжительность пребывания сточной жидкости в ДБФ, скорость вращения дисков, материал дисков, осуществляли технологический контроль процесса, вели микробиологический контроль, образующегося на поверхности дисков биопенноза, измеряли количество образующегося осадка, его физико-химические свойства, бактериальную заселенность и показатели, характеризующие его биологическую ценность.

На основании выполненных исследований разработана технологическая система локальной очистки сточных вод молочного завода, включающая: резервуар-усреднитель; песколовки-жироловки; дисковые биофильтры; отстойники. Применение разработанной системы позволит комплексно решить проблему очистки сточных вод и проблему утилизации образовавшегося осадка.

И.Г.Горбачева, инженер (Г.Л.И.)

УМЕНЬШЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРЕ ПРИ СЖИГАНИИ ТОПЛИВ

Как известно, в настоящее время основным способом получения тепловой энергии, необходимой для производства электроэнергии (электростанции), механической энергии (транспорт), проведения технологических процессов, нужд систем отопления, вентиляции и кондиционирования, является сжигание ископаемого топлива. Топливосжигание сопровождается выделением нежелательных компонентов и соединений в окружающую среду. При этом уменьшение вредных выбросов представляет собой весьма сложную проблему из-за больших капитальных затрат и текущих расходов.

При правильной организации процесса сжигания топлива продуктами сгорания являются безвредные вещества (зола, двуокись углерода, пары воды), за исключением одного соединения - окислов азота. Даже топлива, не содержащие азота, дают этот вредный компонент из-за того, что основным техническим окислителем является атмосферный воздух. Таким образом, топочный процесс следует организовать так, чтобы не было недожогов, ядовитых органических соединений и максимально снизить концентрацию окислов азота.

Этим требованиям отвечает новый способ ведения топочного процесса - пульсирующее горение. Мощная турбулизация газового потока приводит к полному окислению горючих веществ. Стехиометрические соотношения топлива и окислителя, малое время реагирования, сниженный температурный уровень факела приводят к снижению выхода окислов азота. Исследования, проведенные в Брестском политехническом институте, показали, что пульсирующее горение ведет к снижению образования окислов азота в несколько раз по сравнению с обычными способами сжигания.

Особенно благоприятно пульсирующее сжигание топлив для малых тепловых мощностей теплотехнического оборудования, когда труднее избежать недожогов. Достоинством этого способа сжигания топлив является так же простота конструкции устройств пульсирующего горения.

И.Ф.Шаповал, канд.техн.наук (БрПИ)

В.И.Чиков, инженер (БрПИ)

В.В.Мутовкин, ст.научн.сотрудник (БрПИ)

РЕКОНСТРУКЦИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОМЕЛЬСКОЙ ЧУЛОЧНО-ТРИКОТАЖНОЙ ФАБРИКИ

Сточные воды Гомельской чулочно-трикотажной фабрики имеют рН 11-12 и содержат до 30 мг/л нефтепродуктов, и до 40 мг/л ПАВ, образующихся в красильном отделении. Очистные сооружения до реконструкции были представлены отстойником-усреднителем, кото-рый практически не работал. С целью совершенствования р-боты очистных сооружений была разработана принципиально новая технологическая схема очистки стоков, отдельные элементы которой защищены авторскими свидетельствами на изобретениях.

Технологическая схема работает следующим образом: исходная сточная вода из красильного цеха поступает в приемный колодец, откуда поступает в реконструируемый отстойник-усреднитель. После реконструкции отстойник-усреднитель включает тонкослойный модуль, желоб для распределения воды, отделение нейтрализации, встроенную насосную станцию, напорную воздушную систему для перемешивания сточной воды. После насосной станции жидкость подается в модульный флотатор-фильтр, где происходит окончательная очистка. В свою очередь флотатор-фильтр имеет четыре ступени очистки: включающие насыщение сточной воды воздухом от сатуратора, ультразвуковых диспергаторов, струйной аэрации и доочисткой на сорбционных фильтрах. Каждый флотатор-фильтр имеет производительность 50 м³/ч, всего модулей - четыре. Ультразвуковые диспергаторы воздуха работают на очищенной воде в режиме ее рециркуляции.

Для нейтрализации сточной воды до рН 6,5-8,5 используется серная кислота. Серное хозяйство включает баки для хранения, приготовления и автоматического ее дозирования.

После очистки сточных вод рН находится в рекомендуемых пределах, содержание нефтепродуктов менее 1 мг/л, содержание ПАВ удовлетворяет требованиям на сброс в городскую канализацию.

Л.Л.Пойта, инженер (ЗрШ)

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ НЕКОТОРЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОРОСИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ БИОФИЛЬТРОВ

На эффективность работы биофильтров значительное влияние оказывает гидродинамическая обстановка, возникающая в биофилтре и определяющая процессы массообмена, которая в свою очередь определяется видом загрузки, способом подачи и системой распределения жидкости. Способ подачи и система распределения зависят от конструктивных особенностей оросительных устройств.

Существующие конструкции оросительных устройств биофильтров разработаны давно и до настоящего времени практически не подвергались изменениям. Отдавая предпочтение оросителям циклического действия, для исследований был выбран ороситель, защищенный А.С. СССР № 644516.

Исследования проводились с целью изучения влияния различных режимов работы оросителей на условия массообмена в биофильтрах, а также с целью разработки методики расчета, уточнения расчетных зависимостей для проектирования.

Исследования проводились на полупроизводственной установке биофильтров с пластмассовой загрузкой (удельная поверхность $96 \text{ м}^2/\text{м}^3$) диаметром 2 м, высотой 3,5 м. Конструктивные параметры оросителей определялись расчетами по разработанной на кафедре методике и в зависимости от гидравлической нагрузки каждый имел определенные свои параметры.

Для изучения влияния способов подачи и распределения поступающей жидкости на условия массообмена в биофильтрах определялись продолжительность пребывания жидкости в загрузке и средняя скорость ее движения. Исследования проводились как на чистой воде при отсутствии биопленки на загрузке фильтра, так и на реальных сточных водах. Время пребывания воды в загрузке биофильтра определялось методом трассирования.

Проведенные исследования позволили определять диапазоны устойчивой работы оросителей такого типа, внести коррективы в существующую методику расчета и уточнить расчетные параметры для проектирования.

В.И.ЧИЖОВ, Н.И.КОМАР, инженеры (ВрПИ)

ГИДРОДИНАМИКА ПОТОКА НЕУГЕСОДЕРЖАЩЕГО СТОКА
ПРИ ОТСТАИВАНИИ МЕЖДУ НАКЛОННЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Установлено, что при движении сточной воды, содержащей нефтепродукты, происходит всплытие отдельных частиц и накопление их под верхней наклонной поверхностью. В результате формируется тонкий движущийся слой из нефтепродуктов. Плотность образовавшегося слоя ρ_n меньше плотности воды ρ_0 . Разность плотностей определяет дополнительное усилие к градиенту давления ΔP .

Для описания рассматриваемой системы составлена система дифференциальных уравнений Навье-Стокса

$$\begin{cases} \mu_n \frac{d^2 V_{x_n}}{dy^2} + \left[\frac{dP}{dx} + (\rho_0 - \rho_n) g \sin \alpha \right] = 0 \\ \mu_0 \frac{d^2 V_{x_0}}{dy^2} + \frac{dP}{dx} = 0 \end{cases} \quad (I)$$

Здесь V_{x_n}, V_{x_0} - текущие значения скорости нефтепродукта и воды;

dP/dx - потеря давления по оси X;

$(\rho_0 - \rho_n) g \sin \alpha$ - дополнительное усилие за счет разности плотностей фаз.

Граничными условиями системы (I) являются:

1- компоненты системы по оси X не перемешиваются;

2- на границе раздела фаз, касательные напряжения равны;

3- движение системы является установившимся.

После интегрирования уравнения (I) в граничных условиях получены текущие значения скоростей

$$V_{x_n} = \frac{\Delta P h^2}{2 \ell \mu_0} \left(1 - \frac{y \mu_0 + h \mu_n}{\delta_n \mu_0 + h \mu_n} \right) + \left[\frac{\Delta P \delta_n^2}{2 \ell \mu_0} + \frac{(\rho_0 - \rho_n) g \delta_n^2 \sin \alpha}{2 \ell \mu_n} \right] \cdot \frac{y \mu_0 + h \mu_n}{\delta_n \mu_0 + h \mu_n} \quad (2)$$

$$V_{x_0} = \frac{\Delta P h^2}{2 \ell \mu_0} \left(1 - \frac{y^2}{h^2} - \frac{\mu_n y + \mu_n h}{\delta_n \mu_0 + h \mu_n} \right) + \left[\frac{\Delta P \delta_n^2}{2 \ell \mu_n} + \frac{(\rho_0 - \rho_n) \delta_n^2 \sin \alpha}{2 \ell \mu_n} \right] \cdot \frac{(y \mu_0 + h \mu_n)}{(\delta_n \mu_0 + h \mu_n)}$$

Полученные выражения (2) позволяют построить впарь распределения скоростей между полками и оценить вклад каждого компонента системы на процессе осветления стоков.

Н.И.Комар, В.И.Чижов, и другие (БрПИ)

УС. ЗЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОД ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ФИЛЬТРОВ (ЭМФ)

Исучая состав сточных вод различных гальванических производств можно сделать вывод о том, что в технологических промывных водах концентрация ферромагнитных веществ колеблется в пределах от 25 до 60 % от общего их количества.

Концентрация химических элементов в промывных водах различных гальванических производств колеблется в таких пределах: железо - общее от 25 до 1200 мг/л; медь - 20-100 мг/л; цинк - 15-50 мг/л; никель - 25-200 мг/л; кадмий - 15-50 мг/л; свинец - 3-15 мг/л; хром шестивалентный - 50-600 мг/л и другие ионы металлов.

Для извлечения из промывных сточных вод гальванического производства ферромагнитных веществ для этого необходимо использовать в технологическом процессе очистки сточных вод высокоскоростные и эффективные электромагнитные фильтры. При использовании электрокоагуляции для обработки промывных вод гальванических производств, в катодном пространстве возможны реакции восстановления монооксида и гидроксида железа водородом с образованием магнитита.

При исследуемой напряженности магнитного поля на ЭМФ в пределах $13,4 \cdot 10^4$ А/м и скорости промывных вод фильтрования 200 м/ч, оказалось более устойчивым образование Fe_3O_4 , которое в дальнейшем обладало ферромагнитными свойствами.

Применение ЭМФ для очистки промывных вод гальванических производств позволяет извлекать комплексные ферромагнитные вещества, в которых имеет место наличие ионов тяжелых металлов. Разработанная технологическая схема очистки сточных вод гальванических производств, включающая тонкослойный отстойник, ЭМФ, ионообменник производительностью от 10 до 25 м³/час позволила осуществить глубокую очистку промывных вод с последующим использованием осветленной воды в обороте. Оптимальные скорости фильтрования через ЭМФ в технологической схеме составили 180-220 м/час и эффективность извлечения ферромагнитных веществ достигла от 92,6 до 99,98 %. ЭМФ позволяют осуществить высокую степень очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов.

В.И. ЧИЗОВ, инженер (БрИМ)

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТОНКОСЛОЙНЫХ ОТСТОЙНИКОВ
ПРИ РАЗДЕЛЕНИИ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ СУСПЕНЗИЙ

При разделении на фазы концентрированных суспензий общая длина полочного блока складывается из четырех участков: l_1 - входного, l_2 - с расслоенным течением, l_3 - осадения, l_4 - защитного. Расстояние между полками определяется по зависимости $h = k_1 \delta_0 + k_2 \delta_{oc}$ ($\delta_0 = 1-2$ и $\delta_{oc} = 2-3$ мм - толщина слоев осветленной жидкости и осадка в зоне l_2 , k_1 и k_2 - коэффициенты, учитывающие образование волн). Ширина проли B связана со средней скоростью потока суспензии V_c и определяется из соотношения

$$V_c = f(B/h, Re) \quad (1)$$

1. Число Рейнольдса для пленки осветленной жидкости в зоне определяется по формуле

$$Re_{пл} = \frac{4(\rho_c - \rho_0) \rho_0 g \delta_0^3 \sin \alpha}{3 \mu_0} \quad (2)$$

2. Полученное значение $Re_{пл}$ сравнивается с критическим числом Рейнольдса

$$Re_{кр} = \frac{144 \delta_0 \rho_0 \sqrt{\delta_0 g \cos \alpha}}{\mu_0} \quad (3)$$

Если $Re_{пл} > Re_{кр}$, движение пленки будет происходить в турбулентном режиме с образованием волн, при этом коэффициенты $k_1 = 5$, а $k_2 = 4$.

3. Требуемая скорость движения суспензии определяется из выражения

$$V_c = \frac{Re_{кр} \cdot \lambda}{R} \quad (4)$$

Задавшемся отношением B/h , определяется гидравлический радиус и соответственно V_c при известной величине h и λ .

Длину первого и второго участков определим по формулам:

$$l_1 = k_1 h Re_{кр}, \quad l_2 = h \cdot V_c / u \cos \alpha \quad (5)$$

Пропускная способность одной ячейки и их количество равно:

$$q = \omega V_c \cdot h \cdot B \cdot V_c, \quad n = Q/q \quad (6)$$

В.В.Мутовкин, ст.науч.сотрудник (БрПИ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КАВИТАЦИИ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД

Для очистки производственных сточных вод гальванического производства, в частности для обезвреживания шестивалентного хрома, разработана установка с ультразвуковыми гидродинамическими аппаратами вихревого типа. Хромсодержащие сточные воды с концентрацией шестивалентного хрома 70-80 мг/л поступают в резервуар-усреднитель, из которого насосами X 20/18 подаются через распределительную гребенку в ультразвуковые гидродинамические аппараты вихревого типа диаметром 300 мм, загруженные железной стружкой, являющейся отходом металлообрабатывающих цехов. При прокачивании хромсодержащих стоков через ультразвуковые аппараты в них возникает ультразвуковое поле большей интенсивности, которое вызывает появление зоны ультразвуковой кавитации.

Сточная жидкость, содержащая шестивалентный хром, прокачивается насосами через эти зоны ультразвуковой кавитации, в которых происходит реакция восстановления шестивалентного хрома в трехвалентный. Железная стружка, попадая в зону ультразвуковой кавитации интенсивно перемешивается, растрывается, диспергируется и в виде мельчайших частиц с большой межфазной поверхностью активно реагирует с шестивалентным хромом, восстанавливая его в трехвалентную форму. Восстановление шестивалентного хрома в трехвалентный в ультразвуковых камерах происходит в течение 3-5 секунд и обработанная сточная жидкость, содержащая восстановленный трехвалентный хром, поступает в сборный резервуар кислотно-щелочных сточных вод, из которого совместно с кислотно-щелочными стоками подается на нейтрализацию известковым молоком и отстаивание в существующих вертикальных отстойниках, в которых происходит осаждение трехвалентного хрома в виде гидроксида.

Установка с ультразвуковыми гидродинамическими аппаратами вихревого типа производительностью 200 м³/сут. внедрена и успешно эксплуатируется на очистных сооружениях завода "Индуктор" г.Ивано-Франковск.

В.С.Северянин, докт.техн.наук (БрПИ)

Ф.А.Верулейшвили, инженер (БрПИ)

НОВЫЙ МЕТОД ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОТХОДОВ

Разрабатываемый в лаборатории ПУЛЬСАР Брестского политехнического института новый вид топливоиспользования — так называемое пульсирующее горение — позволяет интенсифицировать процессы тепло-массообмена при огневом обезвреживании отходов.

В настоящее время по разработкам БрПИ в г.Линске сооружается экспериментальная мусоросжигательная установка промышленного типа. Установка состоит из корпуса, сложенного из жаропрочного материала; сбоку к корпусу примыкает бункер для загрузки отходов. Под бункером имеются два предтопка, причем с выходом бункера связан только один предтопок. К предтопкам под бункером подсоединена камера пульсирующего горения гармонического типа для термического воздействия на отходы, а ниже камеры пульсирующего горения расположена камера релаксационного типа, выхлопные концы которой направлены в предтопки для динамического воздействия на отходы; камера пульсирующего горения расположена в воздушном коробе. Корпус установки, где происходит сжигание отходов, разделен на три отсека при помощи кольцевых перегородок, прерывающихся только на предтопках. Отсеки представляют собой полости диаметром 1,5—3 м, шириной 0,5—1 м, последний отсек имеет амбразуру для выхода газообразных продуктов сгорания. Отсеки связаны наклонными полками над предтопками. Полки выполнены из жаропрочного материала. Все отсеки корпуса снизу, со стороны воздушного короба оборудованы воздушными соплами, а последний отсек — зольником для выгрузки золы.

Работает установка следующим образом. Включается дымосос, связанный с амбразурой. Подается воздух от дутьевого вентилятора в короб, затем включается и выводится на рабочий режим камера пульсирующего горения. Корпус установки прогревается до требуемого температурного режима (температура стенок 500—800°C). В бункер транспортером подаются отходы, подлежащие обезвреживанию. После попадания отходов через бункер в предтопок они обрабатываются интенсивным пульсирующим факелом из камеры пульсирующего горения, а также струей воздуха из воздушных сопел.

В.М. Трач, канд. техн. на: (УИИВХ)

А.П. Примак, канд. техн. наук (УИИВХ)

В.И. Гупалюк, инженер (УИИВХ)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРЕХСЛОЙНЫХ СОСТАВНЫХ ОБОЛОЧЕК

В данной работе приводятся результаты экспериментальных исследований напряженно-деформированного состояния трехслойных составных оболочек вращения нулевой гауссовой кривизны. Авторами была разработана специальная технология их изготовления, которая сочетала в себе процесс "мокрой" намотки несущих слоев изготовленных из стеклоткани, пропитанной эпоксидной смолой КЭД-20, и заполнителя из пенопласта.

Серия из семи оболочек нагружалась осевой нагрузкой. Для передачи усилий от испытательной машины УИИ-5 к конструкциям было изготовлено специальное приспособление, позволяющее моделировать шарнирное опирание торцов оболочек.

Шесть других оболочек нагружались гидростатическим давлением. Испытания проводились на испытательной машине в Институте Механики АН УССР г.Киев. Опирание торцов оболочек соответствовало жесткой заделке.

Для всех случаев нагружения оболочек проводились замеры их деформаций с использованием тензодатчиков с базой 10 мм. Датчики наклеивались как на наружной, так и на внутренней поверхностях оболочек. Регистрация деформаций проводилась при помощи цифрового тензометрического моста в автоматическом режиме.

Выполненные исследования позволили выявить характерные особенности деформирования составных оболочек.

При осевом нагружении наиболее деформированной оказывается коническая часть и место сопряжения. Причем профильные деформации внешнего несущего слоя примерно в два раза больше в месте сочленения в сравнении с внутренним слоем. При действии гидростатического давления на оболочку окружные деформации внутреннего слоя больше тангенциальных наружного, причем более деформированной оказывается цилиндрическая часть.

И.С. Сыровешко, канд. техн. наук (БрПИ)

А.С. Хамутовский, инженер (БрПИ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ЛИНЕЙНОЙ АППРОКСИМАЦИИ ПРИ ОПТИМАЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТЕРЖНЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Рассматривается задача отыскания упругой статически неопределимой фермы наименьшего объема материала при соблюдении условий прочности, жесткости, ограничения на основную частоту свободных колебаний и конструктивных ограничений.

Математическая модель задачи оптимизации имеет вид: минимизировать функцию $f(x)$ при соблюдении условий:

$$g_i(x) = 0, \quad i = 1, \dots, m;$$

$$h_i(x) = 0, \quad i = m+1, \dots, p.$$

В качестве переменных параметров задачи X приняты линейно независимый вектор усилий и площади сечений стержней. Целевая функция в этом случае линейна, а функции ограничений нелинейны относительно переменных параметров. Таким образом, данная задача является задачей нелинейного математического программирования.

Линейная аппроксимация используемых в задаче нелинейных функций может быть достигнута путем замены этих функций членами первого порядка в соответствующих разложениях в ряд Тейлора в окрестности рассматриваемой точки $x^{(k)}$. В результате повторяющегося процесса линеаризации нелинейных функций в ряд Тейлора в окрестности каждого промежуточного решения образуется последовательность $x^{(0)}, x^{(1)}, \dots, x^{(k)}$, которая при определенных условиях сходится к оптимальному решению исходной задачи нелинейного программирования.

В начале решения задачи необходимо задаться какой-либо допустимой точкой $x^{(0)}$ в пространстве переменных параметров. Затем производится замена нелинейных функций их линейными аппроксимациями в окрестности этой точки, что упрощает задачу линейного программирования и позволяет решение исходной задачи нелинейного программирования свести к ряду последовательных задач линейного программирования, для которого разработаны надежные стандартные программы на ЭВМ.

В.М. Селюков, канд.техн. наук (БрПИ)

К ГИРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ НАГРУЗОК НА
4-х ЭТАЖНОЕ ЗДАНИЕ КАРКАСНО-ПАНЕЛЬНОГО ТИПА ОТ
ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЗРЫВНОЙ ВОЛНЫ

Явление взрыва вызывает колебания земной поверхности, а это в свою очередь воздействует на сооружение аналогично землетрясению, интенсивность которого возможно оценить экспериментально.

Использованию математического аппарата предшествует изучение конструктивной схемы сооружения и получение расчетной модели. В данном случае рассматривается четырехмассовая динамическая модель. При колебаниях зданий навесные панели скользят по горизонтальным швам.

Величины n -этажных сейсмических сил можно выразить зависимостью

$$S_{ik} = Q_k \cdot k_c \cdot \beta_i \cdot \eta_{ik}$$

где $Q_k = m_k \cdot g$; k_c - коэффициент сейсмичности местности;

β_i - коэффициент, зависящий от периода колебаний i -того этажа,

η_{ik} - коэффициент, определяемый в соответствии с формой колебаний. Описание форм, соответствующих своим частотам, колебаний найдем из векторного уравнения в матричной форме:

$$(\beta_0 - p E) \bar{y}_c = 0$$

где β_0 - преобразованная матрица податливости; \bar{y}_c - вектор n -этажных перемещений; p - коэффициент преобразования.

Если стойки и ригеля каркаса здания жестко связаны, то при определении форм и частот колебаний следует исходить из метода перемещений. Так, при достаточно жестких ригелях, угловые перемещения узлов рамного каркаса от единичных горизонтальных сдвигов отсутствуют. Определяем реакции Q_{ik} в дополнительных горизонтальных связях и составляем матрицу жесткости R . Затем из зависимости $\beta_0 R = E$ между матрицами податливости и жесткости находим матрицу податливости β_0 . Если период основного тона колебаний $T_1 = 2\pi / \omega_1$ составит менее 0,5 с, то нагрузки определяются с учетом лишь этой формы колебаний. Другие формы следует рассматривать, когда $T_1 > 0,5$ с.

Таким путем, увязывая теорию расчета на сейсмические нагрузки с опытом, возможен расчет сооружения на эффект взрывной волны.

Ю. В. Скосаренко, канд. техн. наук (Ин-т механики АН УССР)

НЕОСЕСИММЕТРИЧНОЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕБРИСТОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ ПРИ ДИНАМИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ

В линейной постановке решена задача о напряженно-деформированном состоянии (НДС) шарнирно-опертой цилиндрической оболочки, подкрепленной стрингерами и шпангоутами, нагруженной на половине её окружности нормальной нагрузкой, линейно убывающей во времени.

В качестве исходной использована система уравнений движения полученная на основе гипотез Кирхгофа-Лява с учетом дискретного размещения ребер, их жесткости на растяжение-сжатие, изгиб и кручение, а также эксцентриситета.

Решение задачи ищется с помощью метода Бубнова-Галеркина при представлении перемещений точек срединной поверхности оболочки двойными тригонометрическими рядами по пространственным координатам.

Для вычисления частот и форм собственных колебаний оболочки использован метод вращений.

На примере цилиндрической оболочки, подкрепленной тремя шпангоутами и 28 стрингерами, проведено исследование её НДС в зависимости от текущего времени t , времени действия нагрузки T , величины коэффициента демпфирования. Последний принимался одинаковым для всех удерживаемых форм собственных колебаний и изменялся в пределах от нуля до 0,05. Исследование сходимости решения показало, что для определения характеристик НДС оболочки с точностью до 2% следует удерживать в решении 480 форм собственных колебаний.

Проведенное исследование показало, что при действии на оболочку нагрузок типа импульсных, определение её НДС в моменты времени, близкие или большие максимального периода собственных колебаний оболочки, следует учитывать рассеяние энергии, если коэффициент демпфирования больше 0,005. При коэффициентах демпфирования, меньших или равных 0,005, НДС оболочки в моменты времени, соизмеримые с максимальным периодом собственных колебаний, могут быть с достаточной точностью определены без учета рассеяния энергии.

О.А. Грачев, канд.тех. наук (Ин-т математики АН УССР)

А.Р. Савлук, инженер (Ин-т механики АН УССР)

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПОДКРЕПЛЕННЫХ ОБОЛОЧЕК ВРАЩЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УТОЧНЕННОЙ РАСЧЕТНОЙ МОДЕЛИ

Подкрепленные оболочки широко используются в машиностроении, летательных аппаратах, судостроении, строительстве, являются элементами конструкций радиолокационных установок и средств дальней связи, а также в качестве технологической аппаратуры химической и нефтеперерабатывающей промышленности, работающей в условиях вакуума.

К числу преимуществ оболочечных конструкций относится то, что они дают максимальный полезный объем, придавая сооружениям универсальность в их использовании, обладают большой прочностью при различных воздействиях, являясь одновременно несущими и ограждающими конструкциями.

В настоящей работе исследована устойчивость сферических и конических оболочек, подкрепленных перекрестно: регулярной системой меридиональных и кольцевых ребер, выполненных из различных материалов. Разработаны методики определения критических нагрузок потери устойчивости подкрепленных оболочек вращения. Методики построены с учетом дискретного размещения ребер, их несимметричного расположения относительно обшивки и основаны на применении многочленной аппроксимации перемещений. Выполненные расчеты позволили оценить погрешность значений критических нагрузок потери устойчивости ребристых сферических и конических оболочек, определенных при одночленной аппроксимации перемещений. Для сферических оболочек такая оценка проведена в зависимости от числа и жесткости подкрепленных ребер, исследовано влияние сдвиговых деформаций на критическое внешнее давление трансверсально-изотропных оболочек на основе уточненной расчетной модели. Применение многочленной аппроксимации при расчете рассматриваемых оболочек в ряде случаев приводит к значительному (30-35%) уточнению критических нагрузок внешнего давления.

Для конических оболочек конкретных размеров выполнены исследования зависимости критического внешнего давления от числа кольцевых и меридиональных ребер.

В результате проведенных исследований также выявлены механические эффекты, характерные для изученного круга вопросов и разработаны рекомендации по расчету устойчивости элементов конструкций, рассмотренных в работе, в инженерной практике.

В.И. Игнатюк, И.И. Севостьянова, кандидаты техн. наук (ВрПИ)

О ВЛИЯНИИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОПОР НА ВНУТРЕННИЕ УСИЛИЯ В ТРУБОПРОВОДАХ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

Вопросы экономичного использования строительных и конструкционных материалов непосредственным образом связаны с рациональным конструированием сооружений, направленным на уменьшение внутренних усилий в них.

Расчет кольца оболочки трубопровода на действие веса заполнителя выполнен нами методом сил. Вычисление коэффициентов канонических уравнений осуществлялось путем непосредственного интегрирования интегралов Мора в полярной системе координат. Положение опор определяется величиной x_A/R , где R - радиус срединной поверхности кольца оболочки трубопровода, x_A - расстояние от вертикальной оси, проходящей через центр кольца, до оси одной из опор (левой либо правой) - кольцо опирается на две симметрично расположенные продольные опоры. Рассматривалось изменение величины x_A/R в диапазоне от 0 до 1, охватывающем все возможные варианты расположения опор.

Анализ полученным результатам показывает, что наиболее оптимальным является расположение опор, соответствующее $x_A/R \approx 0,42$. При этом положение опор практически во всех сечениях кольца изгибающие моменты принимают наименьшие значения, не превышающие величины $0,123 \gamma_{\text{зап}} \cdot R^3$ ($\gamma_{\text{зап}}$ - объемный вес заполнителя) для изгибающих моментов $M_{\text{вн}}$, растягивающих внутренние волокна, и не превышающие $0,052 \gamma_{\text{зап}} \cdot R^3$ для изгибающих моментов $M_{\text{нар}}$, растягивающих наружные волокна.

Следует отметить, что при отклонении величины x_A/R от указанного оптимального значения в ту либо другую сторону изгибающие моменты в сечениях кольца оболочки растут и довольно существенно. Так, для $x_A/R = 0,8$ изгибающие моменты $M_{\text{вн}}$ возрастают до $0,251 \gamma_{\text{зап}} \cdot R^3$, а изгибающие моменты $M_{\text{нар}}$ - до $0,288 \gamma_{\text{зап}} \cdot R^3$, то есть соответственно более чем в 2 и 5 раз.

Полученные результаты могут использоваться при проектировании трубопроводов различного назначения.

Л.В.Прокофьева, канд.техн.наук (БрПИ)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Одним из направлений повышения эффективности строительных конструкций является использование в них крупнопористых искусственных строительных конгломератов в виде слоев или элементов.

В известных решениях такого рода обычно достигается эффект повышения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций и снижения их массы. При этом наиболее приемлемыми являются пористые материалы с закрытыми порами.

Крупнопористые строительные конгломераты с открытыми порами имеют более широкие перспективы для придания строительным конструкциям специфических свойств и повышения эффективности их применения. Они относятся к материалам с точечно-контактной неоднороднопористой структурой, содержащей преимущественно макропоры, обладающие континуальным поровым пространством и значительной проницаемостью для паровоздушных масс, газов, жидкостей. Это позволяет надать строительным конструкциям новые свойства.

Стены с пористым слоем, расположенным с внутренней стороны, приобретают способность поглощать, накапливать, конденсировать вещества и затем извлекать эти вещества или транспортировать их в нужном направлении.

В совмещенных кровлях пористые слои эффективно "работают" в качестве вентилируемой прослойки, значительно повышая долговечность и надежность кровель. В эксплуатируемых кровлях из них устраиваются дренажные слои.

В помещениях с мокрыми производственными процессами пористый слой в полах выполняет дренажные функции, значительно улучшая санитарно-гигиенические условия труда. Применение такого слоя в обогреваемых полах позволяет использовать поровое пространство для транспортирования теплоносителя, что превышает равномерность обогрева, упрощает конструкцию пола, уменьшает затраты энергии.

Применение такого материала для устройства слоя износа дорожных покрытий дает возможность получить во время дождя поверхность дороги без скопления воды и с высокой шероховатостью, что способствует повышению безопасности и скорости движения автомобилей в дневное и ночное время.

В. А. Матчан, канд. техн. наук (БрПИ), М. А. Цинман, канд. техн. наук (ЛГБ САПР), Н. С. Шикаж, гл. инженер (ЛГБ САПР)

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕЛКОЗАГЛУБЛЕННЫХ ФУНДАМЕНТОВ НА ПУЧИНИСТЫХ ГРУНТАХ

До настоящего времени во многих регионах нашей страны на мелкозаглубленных и незаглубленных фундаментах построено около двух тысяч молодэтажных зданий из различных материалов. Применение таких фундаментов вместо традиционных с заложением ниже глубины промерзания грунта позволяет сократить расход бетона на 60-80%.

Малый расход бетона и сокращение трудозатрат при строительстве зданий на мелкозаглубленных фундаментах способствует расширению областей их применения, что естественно приводит к увеличению объема проектных работ. Отсюда возникает необходимость поиска способов повышения производительности труда проектировщиков при сохранении требований к качеству проектирования.

Работая в этом направлении в течении двух лет проводится в проектно-технологическом бюро САПР при участии кафедры архитектуры Брестского ИИ. Разработана технологическая линия по автоматизированному проектированию мелкозаглубленных фундаментов на пучинистых грунтах. Ее использование позволяет полностью автоматизировать процесс расчета, проектирования и выполнения графических работ в организациях оснащенных вычислительной техникой. При автоматизированном проектировании качество проектных работ гарантировано, если корректны все исходные данные. Процесс происходит в диалоговом режиме и оставляет за проектировщиком право принятия окончательного решения.

Методика автоматизированного проектирования предусматривает принятие глубины заложения мелкозаглубленных фундаментов до 0,5 м от поверхности грунта, что приводит к значительному уменьшению касательных сил пучения. Для перераспределения неравномерных деформаций фундаменты всех стен здания объединяются в единую систему, образующую жесткую горизонтальную раму. При этом в работу включаются надфундаментные конструкции.

Линия автоматизированного проектирования мелкозаглубленных фундаментов на пучинистых грунтах внедрена в институте "РосНИПИ-агропром".

Н.В.Коняев, инженер (БрПИ)

МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ДОМОВ ИЗ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Модернизация и реконструкция жилых домов является радикальным средством, позволяющим устранять и физический и моральный износ зданий. К настоящему времени жилые дома первого поколения индустриального домостроения, составляющие существенную часть жилищного фонда страны, подверглись значительному физическому износу, устранить который с помощью текущего ремонта невозможно. Поэтому в ближайшие годы предстоит осуществить массовый капитальный ремонт этих домов.

Поскольку модернизацию целесообразнее всего проводить одновременно с капитальным ремонтом, наступающий период создаёт благоприятные возможности для массовой модернизации жилищного строительства конца 50-х начала 60-х годов.

При модернизации и реконструкции возможны различные подходы, каждый из которых имеет свои достоинства, недостатки и следовательно, свою сферу применения.

Анализ научных и проектных разработок в области реконструкции, модернизации и капитального ремонта жилых зданий свидетельствует, что данная проблема разрабатывается недостаточно глубоко и последовательно. Далеки от решения такие принципиальные вопросы, как социально-экономическая граница эксплуатации зданий, оптимальный межремонтный период, учет градостроительных, исторических и культурных аспектов реконструкции, создание и освоение специальных машин, механизмов, материалов, конструкций, упорядочение нормативной базы.

На основе технического обследования жилых домов г. Бреста выявлено, что основным недостатком является ошибочный выбор ограждающих конструкций.

Внедрение в планово-проектную практику методов социально-экономической оценки ремонтно-реконструктивных мероприятий позволит осуществить внедрение прогрессивных проектных решений, удовлетворяющих потребности населения в условиях проживания, тем самым ускорит решение жилищной проблемы.

С.А.ФИТАТОВ, инж. (БрПИ)
В.М.НОВИКОВ, канд.техн.наук, доц. (БрПИ)

**ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ СТРУЙНЫХ
АППАРАТОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ КУПОЛООБРАЗНЫХ
ЖИДКОСТНЫХ ЗАВЕС**

Надежность работы струйных комплексов по формированию защитных куполообразных жидкостных завес в большой степени зависит от гидравлического и геометрического совершенства конструкций струйных аппаратов.

На кафедре теплотехники, водоснабжения и канализации ранее были разработаны более десяти оригинальных конструкций струйных аппаратов, формирующих защитные куполообразные жидкостные завесы /1 - 4/.

В процессе проектирования струйной техники вступили в противоречие гидравлические, геометрические и технологические требования, предъявляемые к аппаратам такого типа.

Проблема построения оптимальной формы проточной части струйных аппаратов была решена с помощью графопостроителей.

Экспериментальные исследования по выявлению надежности работы струйной техники подтвердили совершенство геометрического оформления проточной части струйных аппаратов.

Разработана оригинальная методика расчета струйных аппаратов, составлены программы для графопостроителей, которые могут быть рекомендованы для проектных организаций, занимающихся проектированием струйной техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков В.М. Закономерности образования протяженной куполообразной жидкостной завесы. Известия вузов. Строительство и архитектура, 1989, № 9, Новосибирск.
2. Новиков В.М. Струйный комплекс для оздоровления воздушного бассейна крупных городов. Инф. лист., 1989, № 89-21, Гродно.
3. Новиков В.М. Переносной струйный комплекс универсального назначения. Инф. лист., 1989, № 89-06, Брест.
4. Новиков В.М. Струйный комплекс для образования зон с регулируемым микроклиматом в тепличном хозяйстве, 1989, № 39-08, Брест.

И.Ф.ШАПОВАЛ, канд.техн.наук (БрПИ)
Е.И.ДЕЖУХАЙЛО, ст.науч.сотру.лик (БрПИ)
А.Л.ГУЛЕВИЧ, ст.научн.сотрудник (БрПИ)

ПРОЦЕССЫ АЭРОБНОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД НА ОПЫТНЫХ УСТАНОВКАХ С ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ И СТРУЙНОЙ АЭРАЦИЕЙ

Деструкция органического вещества и повышение устойчивости осадка к действию гнилостных микроорганизмов достигается в результате проведения специальной обработки - стабилизации. Согласно результатам исследований установлено, что аэробную стабилизацию следует применять при больших количествах перерабатываемого вещества. Основные требования к этому процессу - интенсивная аэрация и перемешивание, а также продолжительность аэрации, достаточная для окисления органических веществ бактериями. Стабилизация осадков происходит более интенсивно при концентрации сухого вещества 2-4%, так как это обеспечивает применение насосных установок. Поэтому в опытных установках предусмотрен гравитационный осадкоуплотнитель смеси осадка. Уплотнитель выполнен из полиэтиленовой трубы диаметром 250 мм, высотой 4 м с пневмоаэратором. Для получения критериев оценки аэробной стабилизации использовали биореакторы периодического действия. Биореакторами служили аэрационные колонки диаметром 100 мм, высотой 1,5 м с расположенными у дна трубочатыми пневмоаэраторами из пористого полиэтилена, присоединенные к ротаметрам для измерения расхода воздуха. Определяли производительность по кислороду, коэффициент использования кислорода воздуха при различных интенсивностях аэрации колонок, удельную скорость потребления кислорода в мезофильном и термофильном режиме, удельное сопротивление фильтра осадка.

В результате исследований установлено, что при проведении процесса аэробной стабилизации смеси сырого осадка первичных отстаивников и активного ила продолжительность аэробной стабилизации в мезофильном режиме составляла 3-6 суток, удельный расход воздуха 0,35-0,5 г O_2 /г OB , удельное сопротивление исходной смеси 300-1000 $\cdot 10^{10}$ см/г, стабилизированной смеси - 100-400 $\cdot 10^{10}$ см/г. Продолжительность аэробной стабилизации в термофильном режиме - 5-12 суток, удельный расход воздуха - 0,4-0,48 г O_2 /г OB , величина УСЗ стабилизированной смеси - 300-500 $\cdot 10^{10}$ см/г, исходной смеси - 4000-5000 $\cdot 10^{10}$ см/г. Полученные данные будут использованы в производственных установках для совершенствования работы очистных сооружений по обработке осадка.

В.М.НОВИКОВ, канд.техн.наук (БрПИ)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ОЗДОРОВЛЕНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА С ПОМОЩЬЮ СТРУЙНЫХ КОМПЛЕКСОВ УНИВЕРСАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Воздух атмосферы является одним из основных жизненно важных элементов окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха в последние годы в нашей стране приобретает особую актуальность.

Экспериментально установлено / 1 /, что с помощью струйных комплексов можно оздоравливать воздушный бассейн в районах его значительного загрязнения.

Струйный комплекс представляет собой гидротехническое сооружение и является искусственным водопадом значительных размеров.

Загрязненный воздух, обдувая куполообразную жидкостную завесу, в результате массообменных и гидродинамических процессов, очищается от пыли и вредных газов, а также обогащается отрицательными ионами, что благотворно влияет на организмы человека. Эффект оздоровления воздушного бассейна проявляется на значительных площадях, где установлены струйные комплексы.

На основании теоретических и экспериментальных исследований получена математическая модель процесса оздоровления воздушного бассейна с помощью струйных комплексов универсального назначения.

Математическая модель описывается рядом уравнений, связывающих кратность увеличения содержания пар отрицательных ионов, кратность уменьшения запыленности и загрязнения воздуха вредными газами, со средней скоростью излива воды и движения воздуха по высоте струйного комплекса, площадью сечения куполообразной жидкостной завесы, числом ступеней струйного комплекса, отношением высоты струйного комплекса к диаметру жидкостной завесы, влажностью и температурой воздуха. Полученная математическая модель позволяет прогнозировать эффект оздоровления воздушного бассейна при данных атмосферных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков В.М. Закономерности образования протяженной куполообразной жидкостной завесы. Известия вузов. Строительство и архитектура, 1989, № 9, Сибирск.

Б.В.КАРАСЕВ, канд.техн.наук, проф. (БрПИ)

В.М.НОВИКОВ, канд.техн.наук, доц. (БрПИ)

К ВОПРОСУ ВЫБОРА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ КУПОЛООБРАЗНЫХ ЗАВЕС

На кафедре теплотехники, водоснабжения и канализации разработан оригинальный способ защиты человека от вредного воздействия пыли, газа, слабых радиоактивных полей / I-3 /.

Рабочая жидкость для формирования защитных куполообразных завес должна удовлетворять следующим требованиям: а) образовывать сплошной подвижный жидкостной экран; б) выдерживать значительные ветровые нагрузки; в) защищать от слабых радиоактивных полей.

Ранее было установлено влияние полимеров карбоцепного ряда и мылонафтов на гидродинамические свойства жидкостей, которое проявляется в снижении гидравлических сопротивлений, гашении турбулентных пульсаций, улучшении сплошности дальнобойных струй, способности струй противостоять разрушению при значительных ветровых нагрузках. При добавлении в водный раствор полимеров солей тяжелых металлов защитные оболочки приобретают новое свойство защиты человека от слабых радиоактивных полей.

Экспериментальное исследование защитных свойств куполообразных жидкостных завес производилось на установке "Луч-1" в Брестском областном онкологическом диспансере. По результатам экспериментального исследования рекомендован химический состав рабочей жидкости для формирования защитных куполообразных завес.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков В.М. Использование разбавленных растворов полимеров в качестве теплоносителя в системах теплоснабжения. Известия вузов. Строительство и архитектура, 1972, № 4, Новосибирск.
2. Новиков В.М., Карасев Б.В. Эффективный способ снижения гидравлических сопротивлений трубопроводов систем технического водоснабжения. Известия вузов. Строительство и архитектура, 1976, № 1, Новосибирск.
3. Новиков В.М. Закономерности образования протяженной куполообразной жидкостной завесы. Известия вузов. Строительство и архитектура, 1979, № 9, Новосибирск.

Н.Н.МУРАШКО, канд. техн. наук, доц. (БрПИ)
В.М.НОВИКОВ, канд. техн. наук, доц. (БрПИ)
В.И.МИСИЖ, инж. (Облгаз, г.Гродно)

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕГКИХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ
КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СТРУЙНЫХ КОМПЛЕКСОВ
ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА**

В последние годы разработан ряд струйных комплексов для оздоровления воздушного бассейна крупных городов / I - 4 /.

Широкое внедрение научных разработок доггие годы сдерживалось несовершенством несущей конструкции струйных комплексов.

На кафедре строительных конструкций разработана оригинальная легкая конструкция водосливов с круглым ребром, подвешенных на вантах к стояку, представляющему собой трубопровод большого диаметра, собранный на фланцах и установленный вертикально. Конструкция струйного комплекса мобильна и может собираться бригадой монтажников в течение 2-3 смен. Для монтажа струйных комплексов высотой до 30 м не требуется сложная грузоподъемная техника. Металлоемкость конструкции за счет использования вентовой подвески снизилась в 1,5 раза. Строительство струйного комплекса для оздоровления воздушного бассейна намечается в г.Гродно.

Использование передовой технологии сборки струйных комплексов и оригинальной легкой конструкции позволило снизить сметную стоимость струйного комплекса с 60 тыс. до 30 тыс.рублей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков В.М., Мисижк В.И. Струйный комплекс для оздоровления воздушного бассейна крупных городов. Инф. лист., 1989, № 89-21, Гродно.
2. Новиков В.М., Мисижк В.И. Струйный комплекс для защиты от пожара емкостей с газом, расположенных на одной площадке. Инф. лист. 1989, № 89-24, Гродно.
3. Новиков В.М. А.с.1600792 (СССР). Устройство для образования противопожарной водяной завесы. /Бюл.Изоб. - 1990 - № 39.
4. Новиков В.М., Мисижк В.И. Струйный комплекс для защиты от пожара емкостей с газом. Инф. лист., 1989, № 89-23, Гродно.

В.М.НОВИКОВ, канд.техн.наук, доц.(БрПИ)
В.И.МИСИК, инж. (Облгаз, г.Гродно)

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРУЙНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Противопожарная техника в нашей стране располагает ограниченным арсеналом средств для локализации и подавления пожаров. Особый интерес представляют струйные комплексы, образующие защитные куполообразные жидкостные завесы, способные локализовать и подавить очаг пожара или, наоборот, локализовать зону действия личного состава пожарной команды, что обеспечивает успешное проведение спасательных работ / 1-4/.

На кафедре теплотехники, водоснабжения и канализации разработаны и испытаны более десяти различных конструкций струйных комплексов, способных выполнять функции пожаротушения.

Струйные комплексы, как правило, монтируются стационарно и являются элементами несущей строительной конструкции. В последние годы разработан ряд переносных (мобильных) конструкций струйных комплексов, которые с успехом могут служить в качестве индивидуального и коллективного средства защиты человека при пожаротушении. В ближайшее время намечается серийный выпуск струйных комплексов для целей пожаротушения и бытовых нужд.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков В.М., Мислик В.И. Струйный комплекс для защиты от пожара емкостей с газом. Инф.лист., 1989, № 89 - 23, Гродно.
2. Новиков В.М. Струйный комплекс для защиты от пожара промышленных зданий и строений на судах морского флота. Инф.лист., 1989, № 89 - 19 НГД, Брест.
3. Новиков В.М. А.с. 1600792 (СССР). Устройство для образования противопожарной водяной завесы. /Бюл.изобр.- 1990 - № 39.
4. Новиков В.М. Закономерности образования протяженной куполообразной жидкостной завесы. Известия вузов. Строительство и архитектура, 1989, № 9, Новосибирск.

МИТРОХИН В.И., инж. (Рудненский ИТИ)
ЛАВРИЧЕНКО В.П., инж. (Рудненский ИТИ)
МОРДЕВИЧКО В.М., инж. (БРПИ)

ВНЕДРЕНИЕ КРОВЕЛЬНЫХ КАРТИН В ТРЕСТЕ "КУСТАНАЙТЯХСТРОЙ"

Устройство рулонных кровель методом "картин" (разработчик - трест "Оргтехстрой" Главдальстроя) неоднократно освещалась в информационных материалах по строительству. Основные достоинства его:

- сокращение трудозатрат;
- уменьшение расхода клеящих мастик;
- снижение влияния погодных факторов;
- повышение качества рулонного покрытия.

Кровельные "картины" в Казахстане внедряются с начала 80-х годов. Сохраняя идею метода, в каждом регионе находят наиболее приемлемые технологические решения.

Так в тресте "Кустанайтяхстрой" при изготовлении картин широко используется мастика БЛК, обладающая высокой клеящей способностью (образцы при испытаниях разрываются вне клевого шва). Сопротивление паропрооницемости слоя мастики в 5-6 раз выше аналогичного слоя битума. Полное высыхание мастики слоем 0,6 мм наступает через 12 часов. Перечисленные достоинства, плюс возможность экономии дефицитного битума и обусловили широкое внедрение мастики БЛК в тресте "Кустанайтяхстрой".

Специалистами УММ треста изготовлено необходимое станочное оборудование, вспомогательные устройства и оснастка. Сменная производительность звена из двух человек составляет 80 + 100 штук 4-х слойных "картин" общей площадью до 250 м².

Внедрение новой технологии в сравнении с традиционным наклеиванием ковра обеспечивает достижение следующих технико-экономических показателей в расчете на 100 м² 4-х слойной кровли:

- снижение трудозатрат 2,4 чел-дн;
- экономия битумной мастики 120 кг;
- рост производительности труда до 100%.

В настоящее время в тресте "Кустанайтяхстрой" с применением "картин" выполняется до 50,0 тыс. м² мягких кровель или 91% годового объема.

В.В. Чиндарев, доцент (БрИИ)

П.Л. Ивасюк, инженер (БрИИ)

С.В. Чернык, инженер (БрИИ)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АНКЕРНЫХ УСТРОЙСТВ

Хорошую эффективность анкерные устройства обеспечивают в районах распространения слабых, болотистых, водонасыщенных, илистых грунтах, характеризующихся незначительными прочностными, деформативными и механическими характеристиками.

Известно анкерное устройство, включающее опущенный в скважину на двух тросовых оттяжках поворотный элемент. Наличие двух тросовых оттяжек определяет повышенную стоимость и низкую надежность анкерного устройства, поскольку обрыв одной из них или неравномерное распределение выдерживающего усилия между оттяжками ведет к установке поворотного элемента в вертикальное положение и в конечном итоге к потере несущей способности анкерным устройством.

Для повышения надежности, упрощения конструкции в известном анкерном устройстве, включающем опущенный в скважину на тросовой оттяжке при помощи кольца поворотный стержневой элемент, последний выполнен с заостренными скрученными концами и пропущен внутрь кольца, причём последнее снабжено фиксатором, а поворотный элемент со стороны скругленного конца - углублением под фиксатор и с обоих концов упорами для кольца, при этом кольцо выполнено с дебалансом.

Выполнение заостренным концом поворотного элемента обеспечивает эффективное внедрение последнего в грунт в момент приложения к тросовой оттяжке выдерживающей нагрузки, что исключает проскальзывание поворотного элемента по стенам скважины и способствует повышению надежности работы анкерного устройства.

Конкретный размер экономического эффекта от предполагаемой конструкции анкерного устройства трудно поддается экономической оценке из-за большого числа влияющих факторов (параметров анкерного устройства, вида грунта, числа повторных использований и т.д.).

Ориентировочный ожидаемый эффект при десятикратном использовании составляет 20 - 25 рублем на одно анкерное устройство.

Литература.

1. Спиридонов В.В., Пчёллин В.Н., Чернык В.П. Конструкции анкерных устройств с опорами лопастями. М. Обзорная информация. 1983г.

2. А.с. СССР №1362782, ЕО2 5/30. 1967г.

Г.В. Сырица, канд. техн. наук (ВрПИ)
Н.С. Щербав инженер (ВрПИ)

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ЛЬНОПРОИЗВОДСТВА

Для всё возрастающих объёмов строительства необходимо расширять выпуск новых эффективных материалов и изделий, неуклонно повышать их качество.

С этой целью разработан новый теплоизоляционный материал - костросиликат. Выполненный из сырья являющимся продуктом переработки льняной костры, он качественно отличается от теплоизоляционных материалов аналогичного типа, по своим физико-механическим показателям значительно превосходя их. Костросиликат, при пониженной плотности $\rho_0 = 250$ кг/м³, обладает высокими прочностными характеристиками ($R_{сж.} = 0,28$ МПа), имеет свойства, (коэффициент теплопроводности $\lambda = 0,059$ Вт/м.к.) обеспечивающие долговечность тепловой изоляции, относится к негорючим материалам. Костросиликат, обладающий высокими прочностными показателями, позволяет разрешить вопросы транспортирования, механизации погрузочно-разгрузочных работ, повышения производительности труда при устройстве теплоизоляционного слоя.

Получение таких свойств теплоизоляционного материала стало возможным на основе новой организации технологии формования утеплителя, отличающейся наличием зоны непосредственного прессования, зоны подпрессовки материала и их режимных параметров. Разработка способа формования явилась основным звеном во всей технологической схеме производства утеплителя.

Технологическая схема производства включает: смесительное отделение, формовочное и сушильное. В качестве сушиль используются камеры с принципиально новым подводом теплоты (терморационным от низкотемпературных излучателей), обеспечивающие сокращение продолжительности сушки и повышения качества продукции.

Экономический эффект на 1 м³ плит по сравнению с существующими льнокожистыми плитами составляет 6 руб.

В. Л. Мороз, канд. техн. наук (БрПИ)

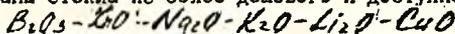
А. А. Заицев, канд. техн. наук (БрПИ)

СТЕКЛОВИДНЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АСБЕСТОЦЕМЕНТА

В соответствии с возрастающими потребностями в строительстве новых отделочных материалов намечается дальнейшее расширение ассортимента и освоение выпуска новых эффективных асбестоцементных изделий, окрашенных в процессе формирования цементно-пигментными смесями, полимерными смолами, органическими эмалями. Однако выпуск их сдерживается недостатком целочочно- и атмосферостойких пигментов и лакокрасочных материалов. Поэтому в настоящее время интенсивно ведутся работы по разработке основ покрытия обжиговым методом на основе легкоплавких стекол, что позволяет расширить цветовую гамму, повысить химическую стойкость и долговечность.

Легкоплавкие стекла синтезируются в свинцовоборатных и свинцовоборатносиликатных системах. Однако сырье, содержащее PbO, относительно дорогостоящее и токсичное.

Нами синтезированы стекла из более дешевого и доступного сырья в системе



Определены составы стекол, оптимальные режимы их варки и физико-механические свойства [1]. Однако стекла этой системы недостаточно водостойкие и с эти значительно высокими температурным коэффициентом линейного расширения. Введение малых добавок CaO и SiO_2 в замен K_2O + Li_2O позволило улучшить эти показатели [2].

Полученные составы стекол имеют температурный коэффициент линейного расширения $68 - 71 \text{ град.}^{-1}$, температуру начала размягчения $441 - 456^\circ\text{C}$, водостойкость $97,7 + 99,23\%$.

Покрытия на основе синтезированных стекол испытывали на образцах асбестоцемента путем нанесения шликера, приготовленного на основе стеклопорошка (размер частиц менее $0,08 \text{ мкм}$), карбометилцеллюлозы ($0,2 + 0,5\%$ от массы стеклопорошка и воды $(40 + 50)\%$). Шликер толщиной $0,2 + 0,5 \text{ мм}$ наносился на предварительно термообработанные при 400°C образцы и после сушки обжигались при $540 + 580^\circ\text{C}$.

Покрытия получаются ровные, блестящие, без открытых пор и трещин.

Составы покрытий защищены авторскими свидетельствами:

1. А. с. №1279475 (СССР). Оpubл. в Б. И., 1986 г., №48

2. А. с. №1454794 (СССР) Оpubл. в Б. И., 1989 г., №4

С.В.Васильченко, канд.техн.наук (БрПИ)

МОРОЗОСТОЙКОСТЬ АРБОЛИТА

Испытание на морозостойкость проводили на образцах из конструкционного арболита следующего состава (% по массе):

известково-золяное вяжущее (ИЗВ)	- 46;
портландцемент	- 13,2;
льняная костра	- 40,8.

В качестве минерализатора использовали хлорид кальция. Формовку образцов производили прессованием. Коэффициент уплотнения арболитовой смеси составляет 1,3.

Образцы испытывали через 28 суток хранения при температуре воздуха $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Физико-механические показатели арболита:

средняя плотность, кг/м^3	- 750
прочность при сжатии, МПа	- 3,5
водопоглощение, %	- 30
усадка, %	- 0,5
сорбционное увлажнение (при $W=80\%$ воздуха)	- 7,5
морозостойкость, циклы	- 25.

Из приведенных технических характеристик морозостойкость является основным показателем, определяющим долговечность арболита.

Морозостойкость арболита определялась по ГОСТ 7025-78 на образцах-кубах с ребром 100 мм и оценивалась двумя показателями: по потере массы и по снижению прочности. При этом считалось, что образцы выдержали испытание на морозостойкость, определяемую количеством циклов попеременного замораживания и оттаивания, после которых потери в массе и прочности при сжатии составляют соответственно не более 5% и 23%.

Проведенными исследованиями установлено, что арболит на основе ИЗВ имеет невысокие показатели морозостойкости. В связи с этим изделия из такого арболита, используемые для наружных конструкций, требуют дополнительной защиты поверхности от атмосферного воздействия в виде штукатурного цементно-песчаного слоя.

Для повышения долговечности арболита вводил добавку портландцемента. Такой арболит выдерживает испытания на морозостойкость 25 циклов, что позволяет применять его для наружных конструкций без предварительной защиты их наружной поверхности.

В.П.Щербач, инженер (ЕрПИ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРУЗОПОДЪЁМНОСТИ КРАНА ПРИ УСТРОЙСТВЕ
ФУНДАМЕНТОВ В ВЫТРАМБОВАННЫХ КОТЛОВАНАХ

Одним из вопросов, требующих своего разрешения для более эффективного применения фундаментов в вытрамбованных котлованах (ФВК), является определение минимально необходимой грузоподъёмности монтажного крана для вытрамбовывания скважин трамбовками большой массы. Требуемая грузоподъёмность кранового механизма должна быть достаточной, во-первых, для подъёма трамбовки на определённую высоту (5 + 8 м) с целью последующего сбрасывания и, во-вторых, для преодоления сил сцепления грунта с боковой поверхностью трамбовки,

Исходя из этих предпосылок требуемая грузоподъёмность крана для извлечения трамбовки из грунта может быть определена из выражения

$$Q \geq P + F \cos \alpha, \quad (1)$$

где P - масса трамбовки;

F - сила сцепления грунта с трамбовкой;

α - угол наклона граней трамбовки;

Q - требуемая грузоподъёмность крана.

Учитывая, что угол α незначителен и не превышает в большинстве случаев $5 + 10^\circ$, можно принять $\cos \alpha = 1$. Сила сцепления грунта с трамбовкой может быть рассчитана по СНиП 2.02.03 - 88. Так как глубина вытрамбовывания невелика и редко превышает 2+3м, то сила сцепления грунта с трамбовкой при незначительности α может быть определена по формуле $F = f \cdot M$,

(2)

где M - площадь боковой поверхности трамбовки, соприкасающаяся с грунтом основания;

f - расчётное сопротивление грунта основания на боковой поверхности трамбовки, определяемое по табл. 2 СНиП 2.02.03-88.

Таким образом, требуемая грузоподъёмность крана для извлечения трамбовки из грунта может быть определена по формуле

$$Q \geq P + f M \quad (3)$$

Например, для извлечения четырёхгранной трамбовки массой 5,0т, высотой 2м, размерами верхнего сечения 0,8х0,8м из глинистого грунта по формуле (3) требуется грузоподъёмность крана 11,4т, что в 2,3 раза превышает массу трамбовки.

Таким образом требуемая грузоподъёмность крана для извлечения и поднятия трамбовок при устройстве фундаментов ФВК должна, как минимум в 2 - раза превышать массу трамбовки.

С.М.Ляликов, канд. техн. наук (БрПИ)

ОЦЕНКА ПРЕДЕЛА ВЫНОСЛИВОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ С ДЕФЕКТАМИ

К числу важнейших факторов, определяющих сопротивление материалов переменному нагружению в эксплуатационных условиях, относятся поверхностные дефекты, появление которых обусловлено воздействием внешней среды. В связи с этим в поверхностном слое может наблюдаться местное повышение напряжений, способствующее существенному снижению характеристик сопротивления усталости конструкции.

В настоящее время расчеты на прочность и долговечность при циклическом нагружении и при наличии концентрации напряжений сводятся к установлению взаимосвязи между теоретическим и эффективным коэффициентами концентрации напряжений, которая, как показала практика, не является однозначной. Все это послужило основанием для создания метода оценки предела выносливости поврежденных элементов конструкций с использованием подхода механики разрушения.

Разработан приближенный метод определения коэффициента интенсивности напряжений для трещин нормального отрыва в зоне концентрации напряжений, учитывавший действительное напряженное состояние поверхностного слоя.

Проведены испытания на усталость при круговом изгибе цилиндрических образцов из сталей 20 и 20Х13 с поверхностными дефектами (язвой травления) различной глубины и при различных способах обработки поверхности рабочей части образцов. Полученные результаты показали существенное влияние на предел выносливости сталей величины остаточных напряжений в поверхностном слое.

На основании критерия циклической трещиностойкости предложен метод оценки предела выносливости элементов конструкций с дефектами. Сравнение экспериментальных и расчетных данных подтвердило правомерность предложенного метода определения предела выносливости с учетом состояния поверхностного слоя.

Рассмотренный метод может быть использован для оценки несущей способности поврежденных элементов строительных конструкций, работающих при циклических нагрузках в эксплуатационных условиях, а также служит основой для дальнейшего совершенствования методики расчета характеристик сопротивления усталостному разрушению материалов.

В.И. ДРАГАН, канд. техн. наук, БрПИ
С.М. СЕМЕНЬКА, ст. научн. сотр., БрПИ

ПРОЧНОСТЬ БОЛТОВЫХ И ЗАКЛЁПочНЫХ СОЕДИНЕНИИ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

Болтовые и заклёпочные соединения имеют серьёзный недостаток - низкую усталостную прочность. Доля разрушений элементов конструкций, приходящихся на эти соединения, довольно высока в общей совокупности обнаруженных усталостных повреждений. В связи с этим важное значение приобретает разработка методов прогнозирования прочности и долговечности этих соединений при циклическом нагружении.

Были проведены исследования закономерностей усталостного разрушения двухсрезных болтовых и заклёпочных соединений из алюминиевых сплавов Д16АТ и АМГ6 при циклическом растяжении-сжатии. Установлено влияние на характеристики сопротивления усталости этих соединений концентрации напряжений и фреттинг-коррозии. Концентрация напряжений зависит от степени заполнения отверстий стержнями болтов или заклёпок. Фреттинг-коррозия развивается в результате наличия контактных давлений между соединяемыми элементами и относительных микроперемещений контактирующих поверхностей.

Соединения разрушались в результате образования и развития трещин в среднем элементе соединения. Изучая характер изломов было обнаружено, что при симметричном растяжении-сжатии для долговечностей до разрушения менее 10^6 циклов, усталостные трещины зарождаются в зоне максимальной концентрации напряжений у отверстий под болты или заклёпки. Для соединений, выдержавших более 10^6 циклов, фактором, определяющим разрушение, является фреттинг-коррозия. Усталостная трещина в этом случае зарождается вне зоны влияния концентратора, а в области максимального повреждения фреттинг-коррозией.

Проведенные исследования показывают, что возможно прогнозирование долговечности соединений, используя кривые усталости образцов с концентратором и образцов с имитацией фреттинг-коррозии при одинаковых параметрах концентрации напряжений и условиях фреттинг-коррозии для образцов и соединений.

МАЛЫШЕВ В.Н., канд. техн. наук, БрПИ
ДРАГ'Ч В.И., канд. техн. наук, БрПИ

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ.

Долговечность болтовых и заклёпочных соединений при переменных нагрузках определяется концентрацией напряжений и фреттинг-коррозией. Известны способы повышения надёжности таких соединений путём постановки крепёжных элементов с радиальным натягом. В процессе циклического нагружения происходит относительное микроперемещение контактирующих поверхностей. Совместное действие переменных нагрузок, контактных давлений и относительного микроперемещения приводит к возникновению в контактных зонах интенсивной фреттинг-коррозии. Для защиты таких соединений от фреттинг-коррозии применяются различные полимерные покрытия, анодирование и комбинация анодирования с нанесением грунта.

Основным недостатком этих покрытий является их быстрое разрушение при циклическом нагружении в зонах повышенных контактных напряжений под головками заклёпок и болтов. Такие покрытия выдерживают не более 10-20 тыс. циклов нагружения. При их разрушении начинает действовать процесс фреттинг-коррозии, приводящий к зарождению усталостных трещин. Защитный эффект известные покрытия даёт очень незначительный.

Предлагается новый способ повышения надёжности болтовых и заклёпочных соединений из алюминиевых сплавов при циклических нагрузках, включающий предварительную обработку сопрягаемых поверхностей в слаботочном электролите в режиме микродугового оксидирования. Положительный эффект осуществляется за счёт образования на рабочих поверхностях соединяемых деталей прочносцеплённого керамического покрытия, состоящего из окислов металла деталей. В отличие от анодирования, при микродуговом оксидировании за счёт высокой температуры в микродуге (порядка 3000 К) формируются высокотемпературные окислы $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ (корунд), обладающие высокими прочностными свойствами. Микротвёрдость $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ составляет 20153 МПа, модуль упругости - 374 ГПа.

Полученное покрытие прочно держится на металле, не разрушается и не выносится из зоны контакта, обеспечивая надёжную защиту металла от фреттинг-коррозии. В результате упрочнения предел выносливости фрагментов соединений увеличился на 70%.

Т.Н. БАЗЕНКОВ, канд. техн. наук БрПИ
И.Ф. ЗАХАРКЕВИЧ, канд. техн. наук, БрПИ

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ПЛИТ ПОКРЫТИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

В последние годы при строительстве животноводческих зданий широкое применение нашли конструкции с использованием плоских и волнистых асбестоцементных листов. Для покрытия применяются плиты типа АКД с плоскими асбестоцементными листами в качестве нижней обшивки и деревянным каркасом. Утеплителем служат минераловатные плиты. Применение плит типа АКД позволяет уменьшить массу покрытия в 4-5 раз, снизить стоимость здания и трудоемкость строительства.

Однако при обследовании покрытий коровников в Брестской и Гродненской областях выявлен ряд существенных недостатков в применении и эксплуатации асбестоцементных плит, которые привели к снижению долговечности этих конструкций. Обследование позволило выявить нарушения, допускаемые при устройстве кровель:

неправильную стыковку листов в продольном направлении (гребень с пониженной волной накрывается гребнем с повышенной);

укладку листов с необрезанными углами;

некачественное выполнение примыканий вентиляционной шахты

кровли;

отсутствие герметизации продольных и поперечных соединений между листами при общем уклоне кровли менее 20%.

Результаты обследования плит покрытия свидетельствуют, что они находятся в неудовлетворительном состоянии. Так при обследовании кровли коровника на 800 голов в племсовхозе "50 лет Октября" Свислочского района Гродненской области установлено, что утеплитель в отдельных случаях не соприкасался с деревянным каркасом и по высоте уложен неравномерно. Ребра каркаса подвержены гниению в результате постоянного замачивания из-за протекания кровли и большой влажности внутри помещения. Испытаниями продольных ребер на поперечный изгиб установлено, что прочность древесины снизилась в два раза по сравнению с нормативной. Относительные деформации плит покрытия, измеренные при отсутствии снеговой нагрузки составили $1/120$ пролета, что больше допустимой величины, равной $1/150$ пролета на 35%.

Для эффективности использования панелей типа АКД необходимо упорядочить их применение и недопускать нарушений при устройстве кровель.

В. П. Уласевич, канд. техн. наук (БрПИ)

Э. Н. Уласевич, канд. техн. наук (БрПИ)

К ПАРАМЕТРИЗАЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ОБРАЗА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КОНСТРУКЦИИ

При разработке ТЛП и САПР строительных конструкций для автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе ЭЭВМ XT/AT важное место занимают подсистемы графической информации в виде геометрических образов монтажных схем, поперечных сечений стержней, узлов сопряжения и т. д., формируемых в графических окнах монитора по результатам расчета математической модели конструкции. При разработке алгоритмов формирования графических образов возникает необходимость их параметража как одной из основных задач параметрической геометрии [1]. Под параметражом геометрического образа будем понимать методику подсчета числа k независимых параметров внешней и внутренней параметризации. $k = s + f$.

Внешняя параметризация определяет положение образа в пространстве (P^3) или на плоскости (P^2). Подсчет параметров внешней параметризации s эквивалентен подсчету степеней свободы геометрического образа. Для фигуры общего положения в P^2 $s=3$ за исключением примитивов точка, окружность, для которых $s=2$. В P^3 в общем случае $s=6$ за исключением примитивов: точка, сфера, для которых $s=3$; поверхность вращения - $s=5$. Значения параметров внешней параметризации легко описать системой линейных уравнений математической модели. Порядок системы уравнений равен числу параметров внешней параметризации.

Внутренняя параметризация определена числом параметров формы f геометрического образа конструкции. Подсчет числа параметров f может быть выполнен различными способами. Необходимо стремиться отыскать описание геометрического образа минимальным набором кривых порядка i . Тогда $f = \sum f_j$ ($j=1 \dots n$). Порядок кривой должен быть принят таким, чтобы на его базе можно было разработать алгоритм построения требуемого семейства кривых f_j . Такая возможность легко просматривается на примере уравнения второго порядка вида:

$$a_1 x^2 + a_2 y^2 + a_3 x + a_4 x + a_5 y + a_6 = 0, \text{ для которого в общем случае } f_j = 5.$$

Предложенная методика параметража геометрического образа конструкции реализована в ряде подсистем АПР строительных конструкций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рыков Н. Н. Параметрическая геометрия. - М.: МАДИ, 1988. - 56 с.

Жук В.В., канд. техн. наук (БрПИ)

ВЛИЯНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ ПАНЕЛЕЙ ИЗ ЦЕМЕНТНОСТРУЖЕЧ- НЫХ ПЛИТ

В последние годы в строительстве все шире используются ограждающие конструкции с применением цементностружечных плит - нового конструкционного материала. Особый интерес вызывают клееные коробчатые элементы из ЦСП, изготавливаемые на высокопроизводительных линиях (1 элемент за 1 минуту), и конструкции панелей на их основе, которые, в отличие от традиционных каркасных, совмещают ограждающие и несущие функции. Высокая заводская готовность таких панелей позволяет собрать одноэтажный жилой дом площадью 88 м² за 350 чел.-часов.

Испытаниям подвергались незащищенные коробчатые панели из ЦСП размерами 3000x900x116 мм с податливым (на шурупах) и жестким (на клею К-115 с запрессовкой шурупам) соединением плоского листа ЦСП к клееному коробчатому элементу. Результаты испытаний показали, что одностороннее действие влаги и температуры приводит к возникновению значительных по величине деформаций. Так, за первые 72 часа увлажнения плоского листа ЦСП прогиб панели в середине пролета в сторону увлажненной поверхности составил 4,5 и 3,0 мм, - при сушке в течение такого же времени панели деформировались в обратную сторону на 9,0 и 7,0 мм, соответственно при жестком и податливом креплении плоского листа к клееному коробчатому элементу. После 4 - 5 циклов испытаний амплитуда деформаций поперечного сечения панелей стабилизировалась, при этом величина ее в случае жесткого соединения элементов в 4,2 раза больше, чем для панели с податливым соединением.

После кондиционирования до начальной влажности панели были испытаны равномерно распределенной нагрузкой при поперечном изгибе до разрушения, которое произошло при нагрузке 4,23 и 5,51 кН/м² соответственно при жестком и податливом соединениях, что на 29 и 20% меньше по сравнению с панелями аналогичной конструкции, неподвергшимися влажно-термообработке.

Испытания показали, что конструкции панелей из ЦСП обладают большой "отзывчивостью" на температурно-влажностные воздействия и фактор времени.

Е. Ю. Игнатюк, канд. техн. наук (БрПИ)

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
ГРУНТА ОСНОВАНИЯ ПОД ЛЕНТОЧНЫМ ФУНДАМЕНТОМ С
ВЫПУКЛОЙ ПОДОШВОЙ

Применение фундаментов с выпуклой подошвой является перспективным направлением снижения материалоемкости фундаментных конструкций. Важнейшим достоинством их является рациональное распределение реактивных давлений, при котором изгибающие моменты в фундаменте существенно меньше (до 30%), чем в обычном, что позволяет соответственно снизить его материалоемкость путем уменьшения армирования или толщины плиты. В результате теоретических и экспериментальных исследований, проведенных под руководством к. т. н., доц. М. С. Грицука, нами найдены требуемые профили поверхности опирания и установлена степень влияния на них различных факторов.

Недостаточно исследованными в настоящее время являются вопросы образования и развития зон сдвигов в основании под выпуклым штампом. Целью работ в данном направлении является обоснование величины расчетного сопротивления грунта основания R . Для этого нами выполнено обобщение формулы Пузыревского-Герсеванова для начальной критической нагрузки на случай параболической эпюры давления. В связи со сложностью аналитического решения использован численный метод с реализацией на ЭВМ. Из анализа полученных результатов следует, что при различных исходных данных значения этих коэффициентов в случае выпуклой подошвы фундамента превышают соответствующее значение для плоской подошвы на 10-35%. Нами приведены экспериментальные исследования совместной работы плиты ленточного фундамента с криволинейной подошвой и песчаного основания, в ходе которых измерялись напряжения в массиве основания и на его контакте с фундаментом, а также проводились фоторегистрация смещений частиц грунта и измерение осадки фундамента. Результаты проведенных экспериментов хорошо согласуются с данными теоретических исследований и могут быть положены в основу принятия новых повышенных значений расчетного сопротивления грунта основания, учитывающих на особенности работы фундамента с выпуклой подошвой. Благодаря этому появляется возможность дополнительного снижения расхода железобетона (порядка 10-30%) за счет уменьшения ширины фундамента.

В.И.Мадиновский , канд. техн. наук (БрПИ)
К.А.Эинов, канд. техн. наук (БрПИ)

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК ИЗ ВИСОКОПРОЧНОГО БЕТОНА

В цехе испытаний конструкции Брестского политехнического института были проведены с целью оценки несущей способности, деформативности и ширины раскрытия трещин испытания опытных натуральных образцов подкрановых балок пролетом 6 м, изготовленных по серии I,426.I-4 на Гинском комбинате строительных изделий производственного объединения "Полесьеводстрой", и обладающих на сегодняшний день лучшими технико-экономическими показателями; за счет применения высокопрочного бетона класса В50.

Испытывались балки статической нагрузкой по схеме простой балки на двух опорах; загрузка осуществлялась двумя сосредоточенными силами в пролете; пролет среза при этом составлял 1,3 м.

Данные испытаний представляют определенный интерес с точки зрения работы опорной части балки. Прежде всего следует отметить, что механизм разрушения испытываемых балок отличен от модели, положенной действующими нормами в основу расчета несущей способности наклонных сечений. В испытываемых балках произошло образование в средней половине высоты сечения нескольких наклонных трещин, которые развивались в общем направлении "опора - пролетный груз", однако, выходу их на верхнюю и нижнюю грани препятствовали сжатые зоны бетона от внешней нагрузки сверху и предварительного обжатия бетона внизу. С последующим увеличением нагрузки трещины раскрывались и, соединяясь в нижней зоне, развивались параллельно арматурному поясу по направлению к опоре. При нагрузке, близкой к разрушающей, трещина достигала деструкционной от предварительного обжатия зоны бетона на опоре, что способствовало нарушению анкеровки напрягаемой арматуры, наступлению текучести в поперечных стержнях и смятию скатого бетона у пролетной силы. Эффективнее в этом случае работала бы наклонная арматура (отгибы), траектория которой ближе соответствует направлению главных растягивающих напряжений, а предварительное натяжение её отдалило бы момент образования и развития наклонных трещин, что позволило бы получить большую величину разрушающей нагрузки.

Результаты исследований и предложений по усовершенствованию армирования подкрановых балок были переданы на Пинский КСИ с целью использования их в конструкциях серийного производства.

Н.А.Чупахина, архитектор /ВрПИ/

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

Интенсивное освоение сельскохозяйственных территорий в Белоруссии связано с увеличением объемов жилищного строительства, активизацией аграрной деятельности населения в сельской местности. Для успешного выполнения задач по развитию сельского хозяйства могут быть изысканы дополнительные экономические резервы. Одним из них является повышение эффективности использования территории под объекты в планировке и застройке сельских населенных мест /СНМ/.

СНИП 2.07.01-89 включает требования формирования компактных планировочных структур, эффективного использования территории, в т.ч. освоение земель худшего качества и в случаях, когда требуется проведение специальных инженерно-технических мероприятий. Однако, нормативами не учитываются архитектурно-планировочные, композиционные, экономические и др. аспекты организации планировочной структуры СНМ в зависимости от использования земель различного качества. Кроме того, методика проектирования ориентирована на номенклатуру типовых проектов зданий, которая не дает возможность учесть многообразие земельных участков, специфику территории СНМ, способных повлиять на принципы организации жилой застройки. Принципы формирования планировочной структуры СНМ стоят, в основном, в зависимости от строительных условий территории. Однако, возрастающее значение экологической ценности земель делает необходимым поиск компромиссных планировочных и конструктивных решений.

Методические вопросы определения пригодности земель и выбора планировочных типов сельской застройки во многом решаются с привлечением кадастровых данных по оценке земельных угодий в республике.

В этой связи, возникает задача формирования базы данных о структуре и качестве земель, ее подготовки для разработки проекта застройки и генерального плана сельского населенного места.

П.П. Строкач, канд.техн. наук (БрПИ)
Л.А. Подолец, ст.преподаватель (БрПИ)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ОБЩЕЙ И ПРИКЛАДНОЙ ХИМИИ В ПОЛИТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Подготовка студентов в Брестском политехническом институте включает изучение природоохранных вопросов по общей химии на первых курсах и прикладной - на старших. В процессе преподавания химии стремимся формировать у студентов экологическое мировоззрение, основываясь на глубоком понимании ими экологических проблем.

Изучая раздел "Коррозия металлов" студентам разъясняется возрастающее загрязнение водоемов ядовитыми сточными водами, в составе которых часто встречаются железо, кадмий, хром, фтор, свинец, ртуть, селен, ванадий, мышьяк и другие металлы. Рекомендуются возможные способы защиты труб и оборудования от коррозии. На лабораторных занятиях студенты убеждаются в возможности предотвращения интенсивной коррозии материалов. При завершении изучения курса "Химия" на первом курсе студентам читается специальная лекция "Химия и охрана окружающей среды". Курс прикладной химии изучают студенты специализации "Очистка природных и сточных вод" по специальности "Водоснабжение, канализация, рациональное использование и охрана водных ресурсов".

Особое внимание уделяется методам обезвреживания природных и сточных вод, изучению способов предотвращения попадания в водоемы радиоактивных и токсических веществ.

На лабораторных занятиях студенты убеждаются, как несоблюдение условий технологического процесса ведет к попаданию в воду многих токсических веществ в истинно-растворенном состоянии и к ухудшению её качества. Студенты ведут контроль качества воды, анализируют многие химические вещества, применяемые в водоочистке, изучают и исследуют методы очистки природных и сточных вод от загрязнений. Студенты знакомятся с природоохранной деятельностью на промышленных предприятиях г.Бреста, по отдельным темам организуются занятия на производстве, проводятся экскурсии на предприятия, водоочистные и водозаборные сооружения, в химические лаборатории и цеха. По отдельным темам общей и прикладной химии практикуется написание рефератов по природоохранной тематике, которые используются студентами старших курсов при проведении научных исследований.

И.Н.Русаков, инженер (Бр^м)

РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ГРУНТА АРМИРОВАННОГО ГЕОТЕКСТИЛЕМ

Проблема расчета сооружений из армированного грунта заключается в том, что некоторые традиционные концепции прикладной механики грунтов становятся непригодными в рамках механического взаимодействия между грунтом и геотекстилем.

Для решения задачи определения параметров конструкций из армированного грунта могут быть использованы как классические методы расчета, применяемые в механике грунтов, так и методы конечных элементов. Расчеты с помощью классических методов линейно-деформируемой среды и теории предельного равновесия относительно просты и требуют меньших расходов. Однако, при расчетах по данным методикам возникают трудности с учетом деформаций грунта и геотекстиля, а также армирующего эффекта.

При расчете методом конечных элементов учитываются упруго-пластические свойства грунта, т.е. способность грунтов, а так же геотекстиля к деформации. Но такие расчеты трудоемки, требуют больших финансовых затрат и оправданы лишь при проведении принципиальных научных исследований и при расчете сооружений, к которым предъявляются специальные требования. Поэтому предприятия пытаются разработать метод расчета ориентированный на использование в проектной практике, а следовательно, он должен учитывать реальные свойства грунтов, инженерно-геологические особенности строительной площадки и технологию строительства.

В предложенном методе необходимая сила армирования определяется посредством расчета давления грунта, при этом учитывается механическая анизотропия грунта, появляющаяся в результате армирования его геотекстилем. Кроме этого учитываются дополнительные напряжения в арматуре, возникающие в процессе возведения конструкций при уплотнении засыпки.

Необходимая длина армирования определяется посредством расчета как местной, так и общей устойчивости сооружения. Расчеты ведутся по различным поверхностям скольжения, причем если угол трения между грунтом и геотекстилем меньше, чем угол трения в самом грунте, то поверхность излома выбирается по контакту геотекстиля с грунтом. Сохранение величины деформации в определенных пределах предполагается получить путем выбора адекватных коэффициентов устойчивости.

В.И.Никитин, канд.техн.чаук (БрПИ)
О.И.Никитина, канд.техн.наук (БрПИ)
Е.И.Мешайкина, инж. (БрПИ)

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Универсальные методы моделирования широко применяются в различных областях науки и техники. Особенно это относится к исследованию сложных систем, к которым все больше и больше обращаются во всех современных науках. Сформировавшиеся в технологии строительных материалов и изделий методы моделирования, в основном, предназначены для объектов, допускающих эмпирический подход. В результате многочисленных объектов, изучение которых затруднено или практически невозможно и аналитически, и экспериментально, обычно не рассматриваются или рассматриваются в самом общем виде. Сейчас такие объекты при наличии современных ЭВМ могут быть изучены с помощью нового научного инструмента, называемого имитационным моделированием или вычислительным экспериментом.

Основу вычислительного эксперимента составляет триада "модель-алгоритм-программа" (модель-имитатор), конструируемая с использованием формальных и неформальных методов анализа, интуиции и опыта специалиста, понимающего и учитывающего особенности объекта исследования. При этом возможно не только формульное (аналитическое) описание процессов реальной системы, но и алгоритмическое. Данная отличительная особенность резко расширяет класс моделируемых объектов, позволяя строить более полные модели и осуществлять "мягкое моделирование" там, где известна лишь общая качественная картина процесса.

В качестве объекта исследования рассматривается процесс изготовления легких многослойных ограждающих конструкций с утеплителем из заливочных пенопластов путем вспенивания исходных компонентов пенопласта непосредственно в полости конструкций. Для различных стадий процесса с помощью аналитических и эвристических методов строилось математическое описание. Все стадии процесса увязывались друг с другом на основе законов сохранения и граничных условий, образуя единый вычислительный алгоритм, который был реализован в виде диалоговой системы имитации. По данным вычислительного эксперимента создана инженерная методика расчета технологических параметров производства слоистых панелей периодическим и непрерывным способами. Результаты работы использованы при выборе действующего технологического регламента.

В.И.Никитин, канд.техн.наук (БрПИ)
О.И.Никитина, канд.техн.наук (БрПИ)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ГИПСОВОГО ДЕКОРА

По истечении определенных сроков эксплуатации зданий и сооружений часто стоит задача определения допустимых сроков их дальнейшей эксплуатации. Такая задача особенно актуальна для памятников архитектуры. При этом важную роль играет оценка остаточной долговечности как самого памятника, так и его составных частей.

В данном случае предлагается метод оценки остаточной долговечности гипсового декора помещений, эксплуатировавшегося почти двести лет. Необходимая информация собиралась путем измерения показателей отдельных свойств опытных образцов при циклических температурно-влажностных воздействиях по нормальному и форсированному режимам. Для этого готовились две партии гипсовых образцов. Одна партия образцов вынималась из гипсового декора, а другая изготавливалась вновь. Предполагалось, что на любом уровне описания значения первоначальной достаточно полной совокупности внутренних параметров старого и нового гипса одинаковы (тождественность старого и нового гипса). Тогда в соответствии с принципом инвариантности, вытекающим из современных представлений о причинности в природе, измеряемые параметры, отражающие деструктивные процессы, у этих двух партий образцов будут изменяться во времени по одному и тому же закону в любом режиме испытаний. Принималось, что расходование ресурса подчиняется широко известному принципу Пальмгрема-Майнера, который часто также называют гипотезой линейного накопления повреждений. В дальнейшем эти два принципа получили экспериментальное подтверждение, что позволило установить способ пересчета результатов форсированных испытаний к нормальным условиям.

В опытах для отслеживания процесса деструкции материала при циклических температурно-влажностных воздействиях различной интенсивности измерялись значения скорости распространения ультразвуковых волн, потери массы и прочности образцов. Момент отказа устанавливался по внешнему виду поверхности образцов. Оказалось, что внешний вид поверхности образцов утрачивается после того, как потеря массы превышает 20 %. После анализа опытных данных по принципу получения гарантированного результата удалось найти нижнюю оценку остаточной долговечности гипсового декора и обосновать межрегистрационные сроки.

В.С.Северянин, докт.техн.наук, А.В.Федотов, инженер (ВрПИ)

ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ МАЛЫХ ОБЪЕКТОВ

Горячее водоснабжение (открытый разбор подогретой воды) малых объектов (чистка и мойка техники, сооружений; кухни, бани, бытовые помещения лагерного базирования; технологические процессы в отдаленных от населенных мест районах; обработка протяженных объектов - дорог, взлетно-посадочных полос; закачка горячей воды в скважины, промыски трубопроводов и многое другое) требует теплотехнического оборудования малой мощности, т.е. ближайших высокоэкономических источников тепла (ТЭЦ, котельные). Как правило, нет. Общеизвестны технические принципиальные трудности создания такого оборудования с высоким КПД. Требуемая транспортабельность оборудования усиливает эти проблемы. Например, трудно создать водонагреватель малых размеров с высокой производительностью и приемлемыми экономическими показателями, который полностью располагался в кузове автомобиля.

Горячая техническая вода для упомянутых объектов иногда получается в так называемых контактных водонагревателях: струи и капли воды омываются непосредственно горячими продуктами сгорания. Очевидны опасения в этом способе - засорение недожогом и вредными газами нагреваемой воды. Однако такие нагреватели имеют громадное преимущество - простота конструкции и обслуживания, и при удовлетворительном качестве воды они весьма перспективны.

Пульсирующее горение топлив позволяет получить чистые продукты сгорания (без сажи, газовых недожогов, с малым содержанием окислов азота) не только при сжигании газообразных топлив, но и жидких (таких как соляр), поэтому представляется возможность усовершенствовать метод контактного нагрева технической воды. В Брестском политехническом институте разработан контактный водонагреватель, в котором реализуется процесс нагрева воды в газовом пульсирующем вихре, образуемой высокоскоростной струей горячих продуктов сгорания. Установка может быть использована для нагрева больших объемов воды (бассейны, цистерны) или как проточный водоподогреватель. Аппарат работает без высоконапорного наддува, требуется подача воздуха пусковым вентилятором только при запуске.

А.Д.Кудиненко , канд. архитектуры (БрПИ)

УПЛОТНЕНИЕ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАСТРОЙКИ ЖИЛЫХ РАЙОНОВ

Опыт массового жилищного строительства периода 1960-70 гг. представляет собой важное и положительное явление в истории градостроительной практики. Стремительное развитие индустриального домостроения позволило в эти годы заложить фундамент решения одной из важнейших социальных задач - обеспечение населения страны благоустроенным жильем. Гигантские новые районы в короткое время значительно раздвинули планировочные границы крупных городов, освоив обширные территории их периферийных зон. По-видимому, разумной альтернативой мерам по индустриализации и типизации жилищного строительства в условиях ограниченных материальных ресурсов и масштабности стоящих задач просто не существовало, и для своего времени это был бы прогрессивный шаг. Однако сегодня, спустя 30 лет можно констатировать, что имеющие место недостатки и упущения в проектировании, строительстве, а, самое главное, во всей архитектурной и градостроительной политике привели к серьезным негативным количественным и качественным результатам формирования оседлых зон. Так, неоправданное занижение норм плотности жилого фонда, чрезмерное увеличение разрывов между домами, применение градостроительно неэффективных типов жилых зданий и несовершенство проектных решений застройки обусловили крайне нерациональное использование городских территорий.

В поисках путей преодоления сложившихся противоречий архитекторы вынуждены обратиться к рассмотрению проблемы комплексной реконструкции массовой застройки 1960-70 гг., предполагая ключевыми на сегодняшний день два основных направления развития реконструктивного процесса. К ним относятся: уплотнение и совершенствование пространственно-планировочной и функциональной структуры застройки; повышение качества архитектурной среды.

Основывая на данных современных исследований и экспериментальных разработок, можно выделить две основные группы предложений в этой области: 1. повышение средней этажности застройки; 2. понижение средней этажности застройки.

Ф.Н.Волкова, канд.техн.наук (БрПИ)

Э.А.Алеевская, мл.научн.сотрудник (БрПИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЦЕЛЕВЫХ ДОБАВОК НА СВЕТОСТОЙКОСТЬ ЛАТЕКСНЫХ ПОКРЫТИЙ

Одной из главных причин старения латексных покрытий в атмосферных условиях является действие солнечного света, вызывающего инициирование процессов фотоокислительной деструкции. Под действием УФ-излучения происходит изменение цвета, снижение блеска, меление (образование свободных частиц пигмента на поверхности покрытия).

Направление наших исследований - повышение светостойкости покрытия за счет введения различных добавок. В изучаемых латексных составах использовались только фотохимически инертные пигменты и наполнители (диоксид титана рутильной формы, белая сажа, микротальк).

В роли пленкообразующего был применен бутадиен-стирольный латекс СКС-65ГП, являющийся самым дешевым сырьем.

В качестве одной из целевых добавок был принят синтетический латекс БСМЖ - продукт эмульсионной сополимеризаи и бутадиена, стирола, метилметакрилата и метакриловой кислоты.

После облучения образцов с покрытиями ртутно-кварцевой лампой ПРК-2, соответствующих измерений и расчетов согласно известной методике определения светостойкости (ГОСТ 21903-76) выявлено, что введение антиоксиданта П-23 увеличивает светостойкость покрытий с 5 до 2,7 %; латекс БСМЖ повышает ее до 2,9 %, а комплексное введение П-23 и БСМЖ дает результат 2,03 % при концентрации этих компонентов I и I,5 % соответственно в пересчете на латекс СКС-65ГП.

После измерения блеска латексных покрытий до и после облучения согласно ГОСТ 869-69 установлено, что потери блеска покрытий с добавками в 1,5 + 2 раза ниже, чем у покрытий без добавок.

Повышение стойкости блеска покрытий свидетельствует об эффективности торможения процессов фотоокисления даже в поверхностном слое пленкообразователя, расположенном над частицами пигментов.

Повышение стойкости блеска при введении 2,4,6-три-трет-бутилфенола (П-23) обусловлено уменьшением энергетического воздействия на поверхностный слой покрытия.

В результате исследований выявлено, что добавки П-23 в комплексе с латексом БСМЖ обеспечивают повышение стойкости бутадиенстирольных покрытий в поверхностном слое в сочетании с различными пигментами.

Н.И.Девнар, канд.техн.наук (БрПИ)

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДОБАВОК-УСКОРИТЕЛЕЙ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА

Исследования по влиянию технологических параметров на эффективность применения ускорителей твердения в бетонах не отличаются строгим и систематическим подходом, в связи с чем выводы и рекомендации по этим вопросам допускают различное толкование, а иногда и вовсе исключают друг друга. Это относится в первую очередь к исследованиям по влиянию водоцементного фактора на эффективность применения добавок.

Основываясь на представлениях И.Н.Ахвердова о предельных значениях В/Ц для получения связанной структуры цементного теста в бетоне, значения В/Ц в выполненных нами исследованиях варьировались во всем диапазоне значений пределов связности, т.е. от 0,9 Кнг. (нижний предел связности) до 1,65 Кнг (верхний предел связности). В качестве ускорителей твердения использовались соли кальция: ХК, НК, НКЖ, зарекомендовавшие себя как наиболее эффективные ускорители твердения бетона. Исследовалось также влияние интенсивности и продолжительности механического воздействия при перемешивании бетонной смеси с добавками. За критерий эффективности добавки при изменяющихся технологических параметрах принималось максимальное повышение плотности и прочности цементного камня и бетона. По этим же показателям определялся и оптимум вводимой добавки. Исследования проводили на порландцементе М500 с Кнг=0,27 и шлакопортландцементе М400 с Кнг=0,29. Механическая активация осуществлялась на вибровихревом одновальном смесителе типа "Колкрит". Полученные на цементном тесте и камне зависимости проверялись на мелкозернистом бетоне состава 1:2 во всем диапазоне связности В/Ц.

Результаты проведенных исследований показывают четко выраженную зависимость эффективности добавки от величины водосодержания цементного теста в бетоне. Количество вводимой добавки, соответствующее оптимальному, также определяется величиной В/Ц и, соответственно, изменяется от 5% при нижнем пределе связности до нуля при наибольшем значении В/Ц.

Данные приведенных исследований показывают важность учета величины В/Ц цементного теста в бетоне при использовании и назначении количества вводимой добавки.

Ф.Н. Волкова, канд. тех. наук (БрПИ)
Э.А. Алеевская, мл. научн. сотрудник (БрПИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ МАСЛО- И БЕНЗОСТОЙКОСТИ ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫХ
ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ КАРБОКСИЛАТНЫХ ЛАТЕКСОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ
РЕЗОРЦИНФОРМАЛЬДЕГИДНЫМИ ОЛИГОМЕРАМИ

В данной работе рассматривается возможность применения водно-дисперсионных защитно-декоративных композиций, разработанных авторами, в качестве разметочного покрытия для полов автотранспортных предприятий. Использование рассматриваемых композиций вместо систем, содержащих органические растворители, перспективно с точки зрения экологии и снижения стоимости покрытий.

Исследуемые покрытия наносились на образцы, изготовленные из полимербетона, разработанного в НИИ "Антикор", на основе связующего класса элементо-органических фурановых соединений, рекомендуемого для устройства полов, эксплуатируемых в условиях агрессивных сред.

В качестве пленкообразующих были использованы синтетические латексы ДМА-65ГП (дивинилметилметакриловый) и БС-65(А) (бутадиенстиролметакриловый) в количестве 30+62 мас.ч. Загустителем композиций являлся полиакрилат ЕСМК. Наполнителями служили микроталк МТ ПШМ и измельченный кварцевый песок. В качестве пигментов были использованы диоксид титана и алюминиевая пудра. Кроме того, для получения пространственной структуры нового полимерного покрытия в отдельные составы была введена комплексная целевая добавка, содержащая новолачную резорцинформальдегидную смолу, белую сажу и полимерную серу.

В результате испытаний было отмечено, что все составы являются маслостойкими - пребывание в течение 7 суток в автотракторном масле не привело к изменению цвета и целостности покрытий. Следов отставания от подложки не обнаружено.

Приведенные исследования на масло- и бензостойкость показали, что рассматриваемые водно-дисперсионные покрытия могут быть использованы для разметки полов в автохозяйствах, обеспечивая при этом высокое сцепление с основанием пола.

П. В. Шведовский, канд. техн. наук (БрПИ), Н. Н. Русак, инженер (БрПИ)

КОНСТРУКЦИИ ИЗ АРМИРОВАННОГО ГРУНТА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Ведутся исследования по улучшению механических свойств грунта, чтобы он мог удовлетворять требованиям строительных конструкций. Отсюда появление нового строительного материала, полученного комбинацией грунта и арматуры, названного армированным грунтом. Особенно успешно началось его применение в различных областях строительства с появлением синтетических текстильных материалов - геотекстилей.

Сочетание традиционного метода хранения продукции "в земле", причем, независимо от гидрогеологических условий района строительства, с низкой стоимостью и материалоемкостью стен из армированного геотекстилем грунта позволяет создать качественно новые типы хранилищ для массового строительства.

Конструкция стены-фундамента из армированного грунта выполняет в зданиях несущую и ограждающую функции, кроме того, она является оптимальной при формировании микроклимата, чувствительности к колебаниям наружной температуры, требуемого для хранения сельскохозяйственных продуктов. В настоящее время запроектированы и строятся в Брестской и Гродненской областях хранилища картофеля емкостью 1000 и 1200 тонн со стенами из армированного грунта.

В процессе строительства для различных типов грунта получены оптимальные размеры обьем геоткани в зависимости от ее типа, а также типа засыпки. Кроме того улучшены конструкции опалубки и отработана технология возведения сооружений подобного типа. На практике подвержен ряд теоретических положений, касающихся совместности работы грунта и геотекстиля, а также поведения конструкции в период строительства.

В строящихся хранилищах значительно сокращено применение бетона, стали, кирпича и, кроме того, сокращена, по сравнению с типовыми проектами, сметная стоимость хранилищ. Применение данных конструкций в строительстве сельскохозяйственных производственных зданий будет являться одним из путей улучшения снабжения населения плодовоовощной продукцией и картофелем.

В дальнейшем необходимо выявить влияние грунтовогх условий, влажности, нормальных давлений типа применяемого материала на работу анкера из геоткани, совершенствовать методы расчета сооружений.

М.М. Сутягин, архитектор (БрШ)

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН МАЛЫХ ГОРОДОВ БССР

Основным фактором наращивания производственных мощностей в настоящее время является реконструкция. В результате реконструкции формируются производственные зоны, но зачастую это формирование часто механически объединяет ряд предприятий на единой территории, застройка которых не всегда увязана с приспособленными функциональными зонами. В малых городах образуется, как правило, 1-2 производственных района, представляющих собой производственные узлы. Из общего числа существующих производственных узлов, в малых городах расположено только 27,7 % с числом предприятий в них 15,4% от всех запроектированных предприятий в производственных узлах. Объединение предприятий в производственные узлы выявило большие преимущества такой организации строительства и не только привело к экономии территории, сокращению протяженности железных и автомобильных дорог, уменьшению числа зданий, и обеспечило более четкую планировочную структуру, которая может служить основой для создания архитектурных ансамблей группы производственных предприятий, а также для связи их с жилыми районами города.

Для определения уровня эффективности рационального использования производственных территорий города целесообразно использовать следующие характеристики: отношение числа занятых в производстве и величины капитальных фондов к площади предприятий, площадь промышленных территорий, приходящаяся на одного жителя и др.

Повышение эффективности использования территории производственных зон может быть достигнуто за счет перенесения малоэффективных в социально-функциональном отношении предприятий и объектов (складов, баз, холодильников, элеваторов), расположенных в селитебной зоне, на границе селитебной территории или на важных транспортно-коммуникационных направлениях.

Большие перспективы в повышении эффективности производственных зон видны в технологической связанности предприятий (создание экологически чистых производств) и повышение интенсификации использования территории производственной зоны в целом и отдельных производственных предприятий.

В.Л. Матчан, канд. техн. наук (БрПИ)

ОПТИМИЗАЦИЯ ОЧЕРТАНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ АРОК

Для выяснения влияния радиуса кривизны и относительной стрелы подъема стрелячатых клееных деревянных арок в условиях реальных действующих снеговых и ветровых нагрузок разработаны математическая модель и комплекс оптимизационных программ для её реализации на ЭВМ. В качестве критерия при поиске оптимального решения принят минимум приведенных затрат, зависимость целевой функции $M(x_j)$ от проектных параметров X_j ($j = 1, 2, \dots, n$) представлена в виде

$$M(x_j) = \sum_{i=1}^m [\mu_i (C_{Ai} + k_i E_n) + P_j] / A,$$

где, A - площадь здания; m - число конструктивных элементов, учитываемых при оптимизации; μ_i - коэффициент долговечности; C_{Ai} - сметно-расчетная стоимость i -того конструктивного элемента в дене, определяемая на основе данных p себестоимости производства конструкций; k_i - приведенные капитальные вложения в базу по производству конструкций и материалов; E_n - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений; P_j - составляющая приведенных затрат, зависящая от эксплуатационных расходов; n - число проектных параметров.

Рассматривались варианты конструктивных решений зданий с пролетами арок 12, 18 и 24 м и шагом 3,0; 4,5 и 6,0 м. Значения относительной стрелы подъема арок принимались равными 0,333; 0,500 и 0,667.

Анализ полученных результатов показал, что в рассмотренных случаях экономически более эффективные конструктивные решения получаются при максимальном радиусе кривизны полуарок, т.е. при применении арок треугольного очертания. Основными причинами этого являются: меньшие трудоемкость и стоимость изготовления прямолинейных клееных полуарок в отличие от криволинейных; отсутствие снеговой нагрузки, распределенной по закону треугольника; меньшая площадь покрытия.

За счет применения арок треугольного очертания можно достичь снижения приведенных затрат до 20 руб/м² перекрываемой площади по сравнению с арочными покрытиями минимального радиуса кривизны. Причем наибольшая разница в приведенных затратах наблюдается для конструктивных решений с применением прогонов и связей из клееной древесины при максимальных значениях пролета, шага и стрелы подъема арок.

А.М.Трусь, канд. техн. наук (БрПИ) П.И.Соловей, доцент (БрПИ),
Р.Г.Трусь, ст. преподаватель (БрПИ), В.П.Воробьев, доцент (БрПИ)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СВАТЦХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ

• Известно, что переход элементов конструкции от устойчивого к неустойчивому состоянию связан с изменением формы упругого равновесия, которое наступает при условии равенства расчетной нагрузки и критической силы. Если подобный переход при исчерпании прочности или жесткости однозначно является необратимым и легко устанавливается экспериментально, то при потере устойчивости обратимость и необратимость смены формы упругого равновесия в учебной литературе не анализируется, что создает трудности понимания физической сущности явления.

Для экспериментального изучения этого вопроса в БрПИ разработана оригинальная установка, которая позволяет в лабораторном практикуме студентам изучить опытным путем понятия устойчивого и неустойчивого состояний элементов конструкции. Исследования проводятся на совершенно одинаковых по размерам трёх образцах, изготовленных из одной и той же пружинной стали. При этом, один из образцов отжигается, другой - закаливается, а третий не подвергается термообработке. В процессе испытаний образцы подвергаются внешнему силовому воздействию с фиксацией по силометру, а возникающие прогибы отсчитываются с помощью микроскопа.

Анализ полученных графических зависимостей показывает следующее. Первый образец после достижения нагрузкой максимальной величины необратимо и резко снижает свою несущую способность и нарацивает деформацию. Это явление и является потерей устойчивости. Второй образец при достижении нагрузки максимума даёт разрыв сплошности, не происходит снижение несущей способности и нет увеличения прогиба. Так исчерпывает свою устойчивость хрупкие материалы. Для третьего образца с увеличением нагрузки не обнаруживается максимума, а лишь нарушается прямопропорциональная зависимость между силой и прогибом, причем это изменение в области всех деформаций обратимо. В данном случае необратимых последствий при выпучивании упругого стержня нет, а следовательно, нельзя считать, что он теряет устойчивость.

А.М.Трусь, канд.техн.наук (ВрПИ)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ИМПЕРИВНЫЕ ОСНОВЫ СВЕРХСИЛ В ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ

Силы упругости и деформации в твердых телах принято считать прямопропорциональными, согласно закономерности Гука, открытой более 300 лет назад.

Зависимость Гука обычно хорошо согласуется с опытом и теорией, но не всегда. Так, например, хрупкие материалы при растяжении показывают аномально низкий предел пропорциональности и прочности. Упруго-пластические материалы при циклических нагрузках ведут себя аномально хрупко и разрушаются далеко не достигая предела текучести.

Для теоретического доказательства существования подобных поверхностных сверхсил были приняты автором следующие предположения:

- в теле существует поверхность относительно которой оно может скачкообразно изменять свою жесткость;
- до и после этой поверхности материал ведет себя строго в соответствии с закономерностью Гука;
- максимальная потенциальная энергия возбуждения и восстановления в области сверхсил равны между собой, согласно принципу сохранения;
- деформации на сверхсиловой поверхности отсутствуют.

Если в твердом теле при возбуждении или восстановлении происходит скачкообразное изменение упругости, то в этой локальной зоне происходит также соответствующее скачкообразное изменение сил упругости. Этим можно объяснить многие аномальные явления в поведении твердых тел.

Автором была разработана физическая модель твердого тела со скачкообразным упругим переходом и тщательно проверена выше приведенная теория. Результаты вычислений и эксперимента согласуются удовлетворительно.

Установление возможности регуляции сил упругости упругими переходами позволяет использовать твердые деформируемые тела в качестве преобразователей сил и мощности.

Инженерная разработка этого явления позволила автору с сотрудниками разработать более 40 принципиально новых приборов, механизмов и технических устройств самого различного назначения, защищенных авторскими свидетельствами и уже частично используемых в промышленности.

А.А.Омелько (Л.П.)

ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ОСУШИТЕЛЬНО-УВЛАЖНИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Результат оптимизации водного режима на землях с неустойчивым естественным увлажнением в условиях осушительно-увлажнительных систем зависит от глубины теоретического обоснования, протекающих на поле регулирования процессов и алгоритмов принятия решений по необходимости мелиоративным воздействиям. Сложность выбора рациональной схемы регулирования водного режима связана с учетом гидрометеорологических, агробиологических, почвенно-гидрологических, экологических, технических, хозяйственно-экономических и др. факторов. Установление связи водного режима почвы с комплексом этих факторов для однородных, выровненных участков, используемых под одной культурой, явилось предметом исследований многих ученых. Задача усложняется тем, что реальное поле регулирования, где уровень грунтовых вод регулируется двумя подпорными сооружениями, имеет, как правило, сложный микрорельеф, разнородные почвенно-геологические условия, отличается широким диапазоном требований к водно-воздушному, питательному и тепловому режиму корнеобитаемого слоя со стороны зede-льваемых культур. Помимо этого, учитываются особенности технологии сельскохозяйственных и эксплуатационных работ и режимов функционирования элементов мелиоративной сети.

Нами используется цельное представление по проблеме регулирования водного режима почв, задача оптимизации рассматривается в рамках единой системы, на базе общего оптимизационного критерия. В качестве обобщенного показателя технико-экономической эффективности регулирования водного режима используется продуктивность мелиорированных земель. Применительно к полю регулирования, создание оптимального водного режима сопряжено с непрерывным установлением условий, обеспечивающих в итоге максимальный относительный прирост кормовых единиц на всей площади поля в рассматриваемый момент времени вегетационного периода.

Практическое применение предлагаемой методики позволяет выполнить количественный анализ и прогнозирование водного режима почв в условиях мелиоративных систем двустороннего действия и решить задачу его оптимизации.

Н.Н.Водниц, канд.техн.наук (БрПИ)

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ НОРМ НА ПОДТОПЛЕННЫХ ЗЕМЛЯХ В БЕЛОГУССКОМ ПОЛЕСЬЕ

Как показывают исследования, грунтовые воды всех горизонтов, практически на всей территории Брестского Полесья гидравлически связаны между собой и образуют единый водоносный комплекс. До строительства водохранилища питание грунтовых вод осуществлялось за счёт атмосферных осадков и частично из нижележащих водоносных горизонтов. Обнаруживалась также взаимосвязь уровней режимов грунтовых вод и рек. После строительства водохранилища и их заполнения уровни грунтовых вод на прилегающих территориях резко повысились, на отдельных пониженных участках вышли на поверхность, что привело к изменению водного режима больших территорий. Как правило, в зону подтопления попадают ценные в сельскохозяйственном отношении земли и лесные угодья.

Натурное исследование водного баланса подтопленной территории показало, что подъём грунтовых вод происходит за счёт подпора водохранилищем протекающего грунтового потока и фильтрации воды из водохранилища в прилегающую к нему зону. С этим явлением тесно связано переувлажнение прилегающих территорий. Избытки почвенных влагозапасов под различными сельскохозяйственными культурами составляют от 2000 до 7000 м³ на 1 га в год. При таких избытках влаги осушенные земли невозможно использовать в сельскохозяйственном производстве без специальных мероприятий по защите от подтопления земель в зоне водохранилищ и прудов.

Для проектирования мелиоративных мероприятий на подтопленных территориях необходимо прогнозировать гидромелиоративные нормы различной обеспеченности.

Анализ увлажнения подтопленных территорий показывает, что она всецело зависит от режима работы водохранилищ. При минимальных уровнях воды в водохранилищах (август-октябрь), их влияние на увлажненность прилегающих территорий ослабевает или вообще прекращается. Отсюда, неотъемлемым элементом мелиоративных систем, проектируемых на таких землях должны быть береговые и головные дренажи. Наиболее рациональными дренажами будут многониточные дренажи из пластмассовых перфорированных труб. Первые такие дренажи заложены институтом "Полесьегипроводхоз" в трех проектах.

П.Ф.Химин, канд.с.-х наук (БрПИ)

Н.Т.Химица, канд.с.-х.наук (БПИ)

ОПТИМИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Современное природопользование в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства должно предусматривать не только вовлечение природных условий и ресурсов в процесс производства, но и их охрану, а в ряде случаев восстановление и преобразование. Возникшие на значительных площадях новые антропогенные типы ландшафтов (агрландшафты) относятся к нестабильным системам, т.к. не могут сохранять свою структурно-функциональную организацию без дополнительных материально-энергетических затрат, а сокращение площади коренных растительных сообществ (лесных, луговых, болотных) привело к ухудшению ландшафтной структуры территории и развитию процессов деградации почв.

Так в Брестской области около 600 тыс.га земель подвержены и склонны к эрозии. За 20 лет интенсивного использования осушенных земель 100 тыс.га, в основном мелкозалежных торфяников, минерализовались и подвержены в настоящее время частым пыльным бурям. Кроме того, в условиях интенсивной химизации земледелия возникает опасность загрязнения почв, природных вод, сельскохозяйственной продукции тяжелыми металлами, пестицидами, соединениями азота, фосфора. Уменьшены или предотвращены негативных последствий интенсивного ведения сельскохозяйственного производства возможно путем оптимизации параметров и соотношений отдельных элементов ландшафта, а также их размещение на территории. Большое значение при этом приобретают вопросы эффективного использования и воспроизводства лесных насаждений. Лесомелиоративные насаждения и защищаемые ими сельскохозяйственные угодья при оптимальном их сочетании образуют ландшафт, в котором восстанавливается экологическое равновесие, поскольку лесные полосы способствуют поддержанию качественных и количественных параметров других жизненно важных элементов среды (вода, почва, воздух) на благоприятном экологическом уровне, а также увеличивает экологическую емкость ландшафта.

Взаимодействующая система лесных полос в сочетании с организационно-хозяйственными, агротехническими, технологическими, луго-, лесо- и гидромелиоративными мероприятиями являются необходимым условием оптимизации сельскохозяйственных ландшафтов, организации управляемых агроэкосистем.

А.А.Болчек, канд.геогр.наук (БрПИ)
В.Е.Валуев, канд.техн.наук (БрПИ)
Ю.В.Стефаненко, канд.техн.наук (БрПИ)

ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА МАЛЫХ РЕК

Активная хозяйственная деятельность повлекла за собой трансформацию естественного водного режима малых рек. Нарушены режимы стока, уровней, ухудшились качественные характеристики речных вод. Так, в зоне неустойчивого естественного увлажнения, при значительной мелиоративной освоенности водосборов, четко обнаруживается изменение режима руслового стока. Разработка компенсационных мероприятий по восстановлению стока и повышению полноводности и чистоты водных источников должна базироваться на ретроспективной оценке динамики естественного стока рек и экстраполяции ее на расчетную перспективу. Однако, из-за отсутствия материалов систематических гидрометрических наблюдений и недостаточности данных экспедиционных исследований стока малых рек, эффективное решение поставленной задачи традиционными методами невозможно. Здесь наиболее приемлем тепловодбалансовый подход при по-бассейновой оценке водных ресурсов и разработке соответствующих компенсационных мероприятий. В качестве фоновой основы используется зональный климатический сток, значения которого корректируются в связи с учетом местных факторов, влияющих на естественную увлажненность данной водосборной площади и на особенности режима формирования стока по расчетному (замыкающему) створу.

В развитии данного подхода разработан комплекс программ для ЭВМ, позволяющий, на ограниченных стандартных материалах наблюдений по отдельным малым водосборам, восстановить полную картину естественного стока в границах исследуемой территории. Возможности методики оценены путем численного эксперимента с использованием гидрологических характеристик, имеющихся по малым рекам Белорусского Полесья.

Решая задачу в комплексе, необходимо обеспечить следующее: выполнить оценку естественной увлажненности водосборных площадей, режимов естественного, трансформированного и остаточного экологического стока малых водотоков с привлечением новых методов и методик; научно обосновать размещение водопотребителей на территории и оптимизировать водораспределение между ними; организовать водоотведение с использованием активной очистки стоков.

В.Е.Валуев, канд.техн. наук (БрПИ)

А.А.Волчек, канд.геогр.наук (БрПИ)

ГИДРОЛОГО-МЕЛИОРАТИВНОЕ ОСНОВАНИЕ СИСТЕМ УТИЛИЗАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД

В комплексе природоохраняемых мероприятий прочное место занимают оросительные системы с использованием сточных вод. При этом создаются сельскохозяйственные поля орошения (ЗРО) трех типов: с круглогодичным приемом сточных вод и круглогодичным орошением; с круглогодичным приемом сточных вод в регулирующие емкости и орошением сельскохозяйственных культур только в вегетационный период; с приемом сточных вод и орошением только в вегетационный период.

Избежать субъективного начала в создании ЗРО можно, положив в основу тепловодобалансовый подход при оценке естественной увлажненности территории, прогнозировании оросительных норм и моделировании основных элементов режимов орошения расчетной обеспеченности, баланса естественных и сточных вод. Тепловодобалансовые расчеты рекомендуется выполнять по средним многолетним гидролого-климатическим характеристикам (в случае достаточных рядов наблюдений). При этом учитывается меняющееся во времени положение УГВ, обусловленное изменением баланса грунтовых вод ЗРО, гидролого-климатической обстановки в регионе и особенностями сельскохозяйственного поля. Выполняя требования к обеспечению оптимального водного режима корнеобитаемого слоя почв, необходимо выявить снижение оросительных норм во времени за расчетный период эксплуатации системы, оперативно вносить коррективы с целью рационализации режимов орошения и водоотведения. С другой стороны, годовая (оросительная) норма орошения стоками зависит от содержания в них питательных элементов (N , P , K), выноса элементов питания с урожаем, плодородия почвы и рассчитывается 2 методами: по выносу питательных веществ с урожаем с учетом естественного плодородия почвы; по выносу питательных веществ запланированной прибавкой урожая. Кроме того необходима оптимизация емкостей прудов-накопителей, биологических прудов, площадей резервных территорий и буферных площадок, устройства специальных сооружений для очистки сточных вод, в основном, во вневегетационный период.

К. А. Глушко, инженер (БрПИ)

НЕКОТОРЫЕ СООБРАЖЕНИЯ О ОСОБЕННОСТЯХ ФИЛЬТРАЦИИ ТАЛОЙ ВОДЫ В МЕРЗЛУЮ ПОЧВУ

Ежегодно весной происходит таяние выпавших за зимний период твердых осадков. И если интенсивность таяния снега, льда и формирование талых вод определяется только обилием поступающего тепла извне и их альбедо, то скорость впитывания талой воды зависит от глубины промерзания и пористости почвы, запаса холода в ней, наличия ледовой корки на поверхности, ходов землеройных животных, растительных и древесных остатков.

В результате многолетних наблюдений этот процесс можно описать следующим образом. С наступлением отрицательной температуры поверхность почвы (торф) насыщенная до полной влагоемкости и вода в микропонижениях замерзает. Образовавшаяся сплошная ледовая поверхность препятствует проникновению воздуха к поверхности гравитационной влаги. Последняя застывает в капиллярах и порах при движении к уровню грунтовых вод. Процесс фильтрации замедляется, но не прекращается, т.к. в почве имеются крупные и глубокие трещины, глубокие ходы землеройных животных (до 40 см), приуроченные к возвышенным участкам рельефа. Они связывают атмосферу с подпочвенным горизонтом, обладающим многочисленными горизонтальными связями. Этот слой оструктуренный грубо находится в мерзлом состоянии и может являться идеальным воздухопроводом. В природных условиях на мелиоративных системах в предпагодковый период уровень грунтовых вод ниже двух метров практически не опускается. При этом ледовая поверхность представляет собой гибкую "оболочку", которая при снижении уровня воды в микропонижении будет следовать за ним не отрываясь от поверхности. Таким образом, сохранность льда от разрушения, а следовательно, и явление герметизации обеспечивается. Далее на физико-молекулярном уровне процесс выглядит следующим образом. За 10-12 часов отрицательной температуры вода в микропонижении успевает снизить свою температуру до -2°C за счет воздействия холодного воздуха с поверхности и мерзлой почвы со дна. Естественно, что тепловая энергия талой воды, как единственного активного энергоносителя уменьшается. Воздействуя в комплексе, эти факторы способствуют более полному теплообмену. В итоге при большом запасе холода в мерзлом грунте происходит нарастание льда на стенках капилляров. Сечение капилляров уменьшается и появляется вторичный фактор, вызывающий уменьшение дренажного стока.

Н.В.Громик, ст.преп аватель (БрПИ)

ВЛИЯНИЕ ПОДТОПЛЕНИЯ НА ВЕЛИЧИНУ КОЭФФИЦИЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ ДИФФУЗОРА

Неотъемлемой частью конструкции многих насосов, турбин являются диффузоры в качестве проточного тракта. Нужно отметить, что диффузор, установленный за выправляющим аппаратом осевого насоса оказывает значительное влияние на общий к.п.д.насоса.

Сочетание вариантов соединения диффузоров с последующими элементами системы могут быть различными, а именно: поток может выходить из диффузора в канал следующий после него, выход потока из диффузора в атмосферу, выход потока в безграничное пространство под некоторый уровень.

Последние два варианта выхода потока из диффузора, который наиболее часто встречается в элементах гидромелиоративных систем и ее сооружений (водовыпуски, насосные станции) были исследованы нами в БрПИ.

Основным показателем гидравлических характеристик диффузора являются коэффициент гидравлического сопротивления, от величины которого зависят потери как в диффузоре, так и во всем проточном тракте.

Был проведен комплекс исследований влияния различных факторов на величину гидравлического сопротивления диффузора. В этой работе отмечается влияние затопления выходного отверстия диффузора, т.е. величины столба жидкости, под который происходит истечение. При проведении эксперимента использовались модели диффузоров подобные натурным для условий мелиоративной насосной станции и водовыпусков.

Установлено, что при величине подтопления близкой к нулю коэффициент сопротивления больше, чем при большем подтоплении. К тому же в отводящей камере наблюдается неустановившийся режим, вызывающий сильную вибрацию установки. Эти колебания приходилось гасить специальными устройствами.

В натуральных условиях такой режим работы может привести к разрушению установки или узла сооружения, а также необходимо проектировать специальные гасители, что удорожает всю конструкцию.

Дальнейшее подтопление уменьшает коэффициент сопротивления и при величине подтопления близкой пятикратной входного диаметра уменьшается примерно на 66 %.

М.Ф.Мороз, ст.преподаватель (БрПИ)

К ВОПРОСУ О ПРОСТРАНСТВЕННОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ВЛАГОЗАПАСОВ.

Вопросы формирования влагозапасов на мелиорируемых землях, их пространственное распределение, занимают центральное место в решении задач автоматизации управления водным режимом почв, в частности, в выборе местоположения репрезентативных точек по влажности.

Исследования проводились на опытно-производственном участке вертикального дренажа "Осиповка" в Брестской области. Статистическая обработка результатов измерений проводилась на ЭВМ ЕС 1020 по стандартным программам. Программа предусматривала подбор закона теоретического распределения влагозапасов из десяти наиболее употребляемых в технике. Точность опытов не превышала 10 %.

Характерным является то, что для всех опытов наблюдается увеличение коэффициента вариации с увеличением мощности слоя, минимальные значения соответствуют слою 0-10 см. Это объясняется равнозначным действием климатических факторов на условия формирования влагозапасов этого слоя, процессом "иссушения". Варьирование влагозапасов нижележащих слоев, вызвано переменной мощностью мелкслежного торфяника, различным объемным весом и плотностью этих слоев, подвергающихся агротехнической обработке, что значительно влияет на содержание в них торфа и песка, а следовательно, и на водные свойства.

Положительные значения коэффициентов асимметрии, полученные для всех опытов, свидетельствуют о правосторонней асимметрии, вызванной преобладанием количества членов вариационного ряда со значениями больше среднеарифметического значения. Это обстоятельство объясняется неравномерностью увлажнения по площади. Так, значение влагозапасов $W_{0-30} = 36,18$ мм опыта 1, меньше $W_{0-30} = 58,64$ мм опыта 2, которым и соответствует меньшее значение коэффициента вариации, равное 32,48 %. Однако, среднеквадратическое значение в опыте 1 больше и составляет 19,17 мм против 17,04 мм. Следовательно, контрольные точки влажности следует располагать на участках со средней степенью увлажнения, которые приурочены к плоским мезорельефным понижениям и местам с мелкими депрессиями на ровных участках.

Н.Т.Дрченко, ст.1 учн.сотрудник (СибНИИГим)
В.Е.Валуев, канд.техн.наук (БрПИ)
А.А.Волчек, канд.геогр.наук (БрПИ)

ИНЖЕНЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ ТЕПЛОДНОБАЛАНСОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ ОТСУТСТВИИ ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Обоснование направлений и разработка режимов гидромелиораций при проектировании гидромелиоративных систем осуществляются с привлечением для этой цели массивов тепловоднобалансовых характеристик, наблюдаемых на гидрометеорологической сети страны. При недостаточной густоте опорной сети инженерные расчеты для конкретных объектов гидромелиораций выполняются с определенными погрешностями. Нами, по материалам Западной Сибири выполнено исследование пространственно-временных связей атмосферных осадков, дефицитов влажности воздуха, максимально возможного испарения, суммарного увлажнения водосборов с определяющими их факторами. При этом, дифференцировано учтены в структуре регрессионных моделей три группы режимоформирующих факторов. Во-первых, - фоновых факторов, определяемых глобальными влагопереносами в атмосфере и, естественно, участвующих в формировании тепловлагообмена над всей рассматриваемой территорией. Во-вторых, - региональных факторов, влияющих на ограниченной территории, охваченной инструментальными наблюдениями. В-третьих, - местных факторов, оказывающих свое влияние на процесс тепловлагообмена в пределах ограниченной и, как правило, не охваченной инструментальными наблюдениями территории. Этим условиям наиболее точно отвечает трехмерная нелинейная функция.

Как показали наши исследования, при недостаточной густоте, но при репрезентативном расположении реперных гидрометеорологических пунктов, с охватом точек локальных экстремумов балансовых элементов, пространственная полиномиальная интерполяционная функция второго порядка обеспечивает приемлемую для проектной практики точность инженерных расчетов. Расчеты могут быть выполнены с использованием средних многолетних, обеспеченных или реальных величин, рассматриваемых тепловоднобалансовых характеристик. При этом, количество точек наблюдений и их местоположение лимитируются расположением действующих метеостанций и периодом наблюдений балансовых характеристик.

Н. В. Синякина, канд. техн. наук (БрПИ)

ПРЕДРАСЧЕТ ТОЧНОСТИ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ
СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

В строительных организациях г. Бреста за основу принимается общий типовой расчет точности геодезических построений соответствующих инструментам 3 класса и принадлежности объекта по ГОСТ.

На строительной площадке для возведения промышленных зданий и сооружений, взаимосвязанных технологическими процессами и инженерными коммуникациями, как правило создается специальная геодезическая разбивочная основа в виде строительной сетки.

Нормы точности построения строительной сетки, разбивки основных осей зданий и сооружений и детальных геодезических построений должны быть взаимосвязаны между собой и с допусками на изготовление и монтаж строительных конструкций.

Исходной основой для назначения допусков на геодезические разбивочные построения должны служить суммарные допуски на монтаж строительных конструкций. По суммарным допускам, путем расчетов с использованием основных положений теории размерных цепей устанавливается необходимый класс точности детальных разбивочных и строительных монтажных работ. В СНиП III-275 эта взаимосвязь не учитывается.

Предлагается следующий порядок расчета необходимой точности геодезических разбивочных работ.

1. Определить коэффициент точности на строительные-монтажные и детальные разбивочные работы.

2. По коэффициентам точности определить производственные (технологические) допуски на строительные-монтажные работы и детальную разбивку осей.

3. По коэффициенту точности определить допуски на разбивку основных осей зданий и сооружений и на построение геодезической строительной сетки.

В работе приводятся расчеты коэффициентов в зависимости от класса точности инструментов и технологических допусков.

Даны рекомендации по соблюдению соотношения относительных ошибок геодезических построений.

Все вычисления и результаты исследований оформлены в таблицах, удобные для практического использования.

С.С. СГЕЛЬМАШУК, канд. т.н. наук (Бр ПИ)

К ВОПРОСУ О РЕКОНСТРУКЦИИ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ.

В области общая площадь осушенных земель составляет 671 тыс. га, в том числе более 632 тыс. га сельскохозяйственных угодий, из них 256 тыс. га с двусторонним регулированием водного режима.

В результате произведенной инвентаризации мелиорированных земель в области выявлено более 160 тыс. га ранее осушенных земель, нуждающихся в первоочередной реконструкции. Эти земли, в процессе длительной эксплуатации и несвоевременного проведения ремонтных работ пришли в негодность. Продуктивность таких угодий низкая. Выполняемые объемы работ по области по капитальному ремонту межхозяйственной сети составляют 43% от потенциального объема, по ремонту внутрихозяйственной сети - 22%, по ремонту закрытого дренажа - 33%, эксплуатационной планировке - 27%, глубокому рыллению и кротованию - 5%.

Только из-за невыполнения работ по глубокому рыллению и кротованию значительная часть площадей ежегодно подтапливается, что сказывается на недоборе урожая сельскохозяйственных культур.

С 1981 по 1990 год в области введено в эксплуатацию более 183 тыс. га, в том числе произведена реконструкция и мелиоративное улучшение на 60,4 тыс. га.

Новое мелиоративное строительство обходится до 3,5 тыс. руб. за гектар и более, тогда как реконструкция обходится около 1 тыс. руб. за гектар.

К примеру, в колхозе "Лесковичи" Березовского района проведена реконструкция осушенной пашни. Если до реконструкции получали 20ц зерновых с 1 га, кормовых корнеплодов - 100ц, многолетних трав на сено - 20ц, то после реконструкции продуктивность гектара увеличилась на 60 - 100 процентов.

Следовательно, в настоящий момент необходимо наращивать объемы реконструкции осушенных земель.

Для поддержания удовлетворительного состояния мелиорированных земель ремонтно-эксплуатационные работы на мелиоративных системах в хозяйствах области выполняются специализированными управлениями осушительно-оросительных систем.

Х.Н.Стариков, докт. с.-х. наук (Нижегородский СХИ)

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОМПЛЕКСА ОКУЛЬТУРИВАНИЯ ОСУШАЕМЫХ ПОЧВ

В процессе мелиоративного строительства неизбежно происходит нарушение почвенного покрова. Так, в системе культуртехнических работ практически нет технологий, которые не приводили бы к безвозвратным потерям перегноя (гумуса) и утрате потенциального плодородия. В то же время искусственное обогащение почвы органикой не может полностью заменить естественное накопление гумуса, особенно в год внесения, и требует существенных затрат.

Все возделываемые в сельскохозяйственный оборот почвы после окультуривания должны быть свободны от древесной растительности, ее остатков и других посторонних включений, иметь рыхлое сложение, мощный пахотный слой, достаточное содержание доступных элементов питания для культурных растений, благоприятные водновоздушный и тепловой режим, близкую к нейтральной реакцию почвенной среды, а также достаточную площадь удобной конфигурации для проведения полевых работ.

Спираясь на результаты опытов, на низинных осушенных хорошо разложившихся торфяниках со слабой дерниной и на малогумусированных почвах основную обработку под влаголюбивые культуры сплошного рядового сева (зерновые, многолетние травы) рекомендуется проводить тяжелыми дисковыми боронами или фрезами без вспашки. Под пропашные культуры обязательна отвальная вспашка на глубину 30-35 см на торфяных почвах и на глубину гумусового слоя - на минеральных.

Окультуриванию почв тяжелого механического состава и регулированию родно-воздушного режима способствуют агро-мелиоративные приемы: глубокое рыхление, кротование, почвоуглубление и др.

Применение научно обоснованных приемов окультуривания почв, улучшение их водно-физических и агрохимических свойств, высокая культура земледелия, в том числе борьба с сорняками, вредителями и болезнями, в значительной степени уменьшают необходимость увлажнения сельскохозяйственных культур в засушливые годы, а главное - уменьшают непродуктивные расходы влаги на единицу урожая. С другой стороны, оптимальная влажность почвы, способствуя лучшему росту и развитию культурных растений, повышает устойчивость их к вредителям и болезням.

В.И. Есавкин, ст. преподаватель (БрПИ)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДАЧИ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Известные устройства для подачи бетонной смеси, содержащие корпус с приемным и разгрузочным патрубками, размещенный внутри корпуса приводной вал и установленный на нем посредством винтового пружинного держателя шнек с осевым отверстием или жестко установленный шнек имеют ряд недостатков.

Такие устройства не обеспечивают повышения степени нагнетательного воздействия на бетонную смесь, вследствие установки шнека посредством винтового держателя, который является амортизирующим элементом для бетонной смеси.

В предлагаемом нами устройстве сочетается принцип работы шнекового и поршневого насоса. Шнек является питателем, подающим бетонную смесь в зону нагнетания, а подвижный корпус с вращающимся шнеком устанавливаемый в нагнетательном патрубке щитовой опалубки, является поршнем. Такое конструктивное решение позволяет решить задачу по созданию малогабаритного бетононасоса.

Устройство для подачи бетонной смеси содержит корпус с приемной воронкой, опорной планкой и манжетным уплотнением, установленный подвижно в разгрузочном напорном патрубке. Внутри корпуса размещен шнек, установленный на приводном валу. На этом же валу жестко установлен отжимной палец, входящий в направляющий паз пространственного кулачка, образованного двумя жестко установленными втулками на раме.

Предлагаемое устройство работает следующим образом.

При загрузке через патрубок затворенная бетонная смесь поступает в корпус устройства, где перемещается непрерывно вращающимся шнеком к разгрузочному напорному патрубку.

Таким образом, в результате низкочастотного вибрирования происходит разжижение бетонной смеси в корпусе и образование пристенного смазывающего слоя, а дополнительное нагнетательное воздействие корпусом способствует: интенсивности подачи бетонной смеси, степени её уплотнения и в целом повышению производительности устройства.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А.с. СССР № 135385, кл. В28С 7/10, 1960 г.
2. А.с. СССР № 412365, кл. Е04С 21/04, 1972 г.

В.А. Ранский, доцент (БрДИ)

К РАСЧЕТУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ВИБРОТРАНСПОРТИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА С
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ТРУБЧАТОГО
РАБОЧЕГО ОРГАНА

Как известно, работа вибротранспортирующих устройств оценивается коэффициентом режима Γ .

$$\Gamma = \frac{A \cdot \omega^2 \cdot \sin(\alpha + \beta)}{g \cdot \cos \alpha}$$

где, A - амплитуда колебаний; ω - угловая скорость; α - угол изменения положения оси грузонесущего органа; β - угол подъема материала.

Максимальная амплитуда грузонесущего рабочего органа с дифференциальным движением равна $A = 2 \cdot z$, где z - величина эксцентриситета. Оптимальная частота вращения эксцентрика выбирается в пределах 600 об/мин, т.к. повышенная частота вращения значительно повышает потребляемую мощность.

Одно и то же значение коэффициента Γ можно получить варьируя различными значениями параметров A , ω , β , α . Увеличение амплитуды A при одном и том же значении Γ дает большие приращения скорости, чем увеличение частоты колебаний.

В результате экспериментов нами получена следующая зависимость:

$$z = \frac{d_{\text{тр}}}{3,2 \rho' (k_0)}$$

Исходя из этой формулы в зависимости от заданного режима работы и выбранного диаметра грузонесущего органа, можно определить параметр эксцентриситета, который будет соответствовать максимальной скорости перемещения материала, и, соответственно, максимальной производительности.

А.А.Зайцев, канд. техн. наук (БрПИ)
Е.Г.Масловский, инженер (БрПИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ФАСАДНЫХ КРАСОК

Известно, что фасадные краски вследствие агрессивного воздействия веществ, содержащихся в атмосфере при сжигании топлива, должны обладать не только декоративными, но и защитными свойствами. Вместе с тем к ним непрерывно возрастают и экологические требования, так как многие краски изготавливаются с использованием органических растворителей.

Проведенные нами исследования свидетельствуют о том, что перспективными связующими для фасадных красок являются латексы, выпускаемые отечественной промышленностью. Изучены различные типы латексов как в отдельности, так и в сочетании друг с другом; установлено влияние на свойства красочных композиций различных наполнителей, пигментов, вспомогательных веществ, в том числе и не использованных ранее для изготовления красок.

Найдено, что светостойкость покрытий можно увеличить за счет оптимального соотношения латексов, специальных добавок, например, казеина, формальдегидных смол и др. Водопоглощение покрытий определяется содержанием пигментов и наполнителей, начиная с их предельного содержания 25-30%. При более высоком их содержании вследствие резкого возрастания пористости наблюдается уменьшение морозостойкости и адгезии покрытий к бетону. Сформированные пленки покрытий устойчивы к воздействию растворов кислот и щелочей.

С содержанием наполнителей тесно связана и паропроницаемость покрытий. При недостаточной паропроницаемости пленки миграция пара в толще бетона приводит к отслаиванию покрытий. Установлены условия, при которых антагонистические свойства - паропроницаемость и водопоглощение покрытий - оптимальны.

В результате выполненных исследований разработаны атмосферостойкие фасадные краски с достаточно высокой светостойкостью, морозостойкостью и долговечностью (в зависимости от типа и назначения не менее 4-10-ти лет). Краски внедрены на Светлогорской ТЭЦ в качестве маркировочных покрытий железобетонной трубы высотой 120 м. За время эксплуатации в течение более 2,5 лет видимых изменений в покрытиях не обнаружено.

Экономический эффект от внедрения составляет 0,94 руб. на 1 м² маркировочной окраски трубы.

А. А. Зайцев, канд. техн. наук (БрПИ)

Е. Г. Масловский, инженер (БрПИ)

ГЛАЗУРОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ФОСФАТНЫХ СВЯЗУЩИХ

Важнейшим направлением повышения индустриальности отделочных работ является изыскание и разработка крупноразмерных, облегченных, долговечных материалов, имеющих широкую цветовую гамму, низкую стоимость с минимумом эксплуатационных затрат. Этим требованиям удовлетворяют материалы на фосфатных связующих с нанесенными на них стекловидными покрытиями.

В результате проведенных нами комплексных исследований свойств различных фосфатных материалов, разработанных в последние годы, механизма формирования на них стекловидных покрытий впервые определены наиболее эффективные подложки и технологии их глазурования. Средняя плотность разработанных глазурованных материалов в зависимости от их назначения составляет 650-1500 кг/м³, прочность на изгиб - от 1,5 до 15 МПа, морозостойкость - не менее 30 циклов, а условная долговечность - 50 и более лет. Температура обжига покрытий 650-700°C, что выгодно отличает их от глазурей для керамических материалов.

Обжиг покрытий может осуществляться как путем объемного нагрева глазуруемых изделий, так и путем поверхностного нагрева со стороны нанесенного слоя шликера от электрических нагревателей или панелей газовых горелок инфракрасного излучения. Последний способ наиболее экономичен.

Таким образом, получен новый тип отделочных и теплоизоляционных материалов широкого назначения, которые могут быть использованы, например, в виде крупноразмерных плит для внутренней и наружной отделки зданий с одновременной функцией теплозащиты. В промышленных условиях на домостроительном комбинате (г. Набережные Челны) проведены испытания разработанной технологии и отглазурованы образцы материалов.

Экономический эффект при условии использования крупноразмерных перлитофосфатных плит вместо керамической глазурованной плитки составляет до 8 руб/м². Капитальные затраты при организации производства перлитофосфатных плит значительно ниже.

Для проектирования участка глазурования материалов на фосфатных связующих, отработки опытной технологии разработан технологический регламент.

В.Т. Васильченко, к.т.д. техн. наук (БрПИ)

С.В. Васильченко, канд. техн. наук (БрПИ)

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ СОЖ ДЛЯ СМАЗКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ФОРМ НА З'АВОДАХ ЖБИ

На многих заводах ЖБИ для смазки металлических форм используют эмульсол, представляющий собой коллоидный раствор минеральных масел и высокомолекулярных органических кислот в концентрированном водном растворе щелочных, преимущественно нафтенсовых мыл. При смешивании с водой эмульсол образует эмульсию, которая широко применяется при обработке металла резанием в качестве смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ).

Эмульсол имеет стабильность по выделению масла не более 1% через 3 часа. СОЖ такой стабильностью не обладает, тем более ее отходы, расслоение которых происходит в течение 5...10 мин.

Проведенными исследованиями установлено, что повысить стабильность отходов СОЖ можно путем оптимального сочетания в продукте эмульсола, воды, соды и масла. В качестве последнего использовали отработанное масло. Оптимизация в СОЖ указанных составных компонентов приводит к образованию устойчивого продукта, который можно эффективно использовать в качестве смазочного материала для металлических форм при формовке бетонных и железобетонных изделий. Так, например, высокая агрегативная устойчивость смазки на металлических поверхностях обеспечивается оптимальным содержанием отработанного масла, а растекаемость - образованием щелочной среды, за счет добавки кальцинированной соды до 2%. При этом ограничение верхнего предела по содержанию в смазке соды (2%) вызвано из-за токсичности ее паров, образующихся при обработке металлических поверхностей с помощью удочки.

Полученная из отходов СОЖ смазка способствует образованию ровной (без раковин) гладкой бетонной поверхности при формовке изделий. Кроме технической эффективности смазка на основе отходов СОЖ имеет и существенную экономическую эффективность, определяемую невысокой ее стоимостью. Так, отходы СОЖ на ряде заводов реализуются по 4 руб./т. Стоимость эмульсола заводского производства составляет 200 руб./т.

Н.И.Довнар, канд.техн.наук (БрПИ).
В.Ф.Довнар, инженер (ПО"Брестжилстрой")

ОСОБЕННОСТИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОНА НА ЗАПОЛНИТЕЛЯХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ГЛИНОЙ

Стремление к снижению стоимости строительства, сохранению окружающей среды, а также наступающее истощение ресурсов заставляют все шире использовать для изготовления бетона местные, некондиционные пески и печеноглинистые смеси, содержащие повышенное количество глины.

Приготовлении бетона на таких заполнителях по обычной технологии не обеспечивает получение бетона надлежащего качества, т.к. глиняные примеси в виде комков и оболочек на зернах заполнителя не разрушаются при перемешивании. Это придает бетону неоднородность, снижает его прочность и морозостойкость. Попытки поправить положение за счет применения усовершенствованных смесителей, снабженных растирающими приспособлениями, практического результата не дали.

В БрПИ предложен новый химический способ /а.с. СССР №337421/ воздействия на загрязненные глиной заполнители с целью перевода коагулированной /объединенной в комки/ глины в разобленное состояние в ее равномерное распределение в бетоне. В этом случае глиняные частицы становятся конструктивным элементом в процессах структурообразования, что снижает не только недобор прочности, но и улучшает ряд технологических и эксплуатационных характеристик бетона.

Суть способа заключается в предварительной обработке заполнителей в растворе добавки, содержащей одновалентный щелочной металл, для чего загрязненный заполнитель и химическую добавку, растворенную в 50...80 % воды затворения подают в смеситель и перемешивают 1,5...3 мин, после чего вводят остальные компоненты бетона и производят окончательное смешивание. На этом же этапе смешивания в бетон вводят с оставшейся водой затворения гидрофобизирующую добавку.

При обработке заполнителя в растворе, содержащем щелочной металл, в результате ионообменной адсорбции, ионы-коагуляторы глиняных частиц Ca^{+2} замещаются более гидратированными ионами Na^{+} , в результате чего глиняные флоккулы распадаются, ионы Ca^{+2} переходят в раствор, увеличивая величину действующего перемещения и ускоряя процесс твердения цемента.

Предлагаемая технология позволяет на 20...40 % повысить прочность и в 1,5...2 раза морозостойкость бетона.

С.М.Ищкович, докт. техн. наук (БПИ), П.В.Шведовский, канд. техн. наук (БрПИ), Т.В.Гуторова, инженер (БрПИ)

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Практика показывает, что для определения оптимального варианта необходимо учесть в той или иной мере влияние 20 факторов, что довольно сложно сделать, используя традиционные методы. Кроме того, необходимо связать функциональное назначение здания, его конструктивное решение, технологию возведения и экономические показатели.

Поскольку в практике проектирования всегда стоят многокритериальные задачи, требующие оптимизации по нескольким параметрам на основе векторного критерия оптимизации, то каждый проект является компромиссом между отдельными многочисленными показателями объемно-планировочного и конструктивного решения. Поэтому только при комплексной оценке конструктивных, технологических и экономических показателей, базирующихся на различных математических методах и моделях, возможно определение перспективных и принципиально новых конструкций и технологий. В основе оценки и прогнозирования при многофакторном анализе лежат вопросы взаимосвязи процессов разрывки указанных решений; связи между параметрами, характеризующими данные решения; организационно-технологические и эколого-экономические последствия принятия решений.

В общем виде расчетная модель для характеристики конструктивно-технологического решения может быть представлена в виде функции

$$R_{k_i} = f_{k_i}^c(R_{a_1}^1, R_{a_2}^2, \dots, R_{a_n}^n) \quad i = 1, \bar{n}; \quad j = 1, \bar{n};$$

R_{k_i}, R_{a_j} - показатели, характеризующие определенное свойство или особенность соответствующего конструктивного решения.

В основе решения задач многоцелевого выбора лежит формулирование аргументированной аксиоматики и процедуры выбора логической схемы.

Приведенные нами комплексные исследования проектных решений с широким внедрением математических методов и средств вычислительной техники позволили сделать выбор наилучшего организационно-технологического решения для сельскохозяйственных производственных зданий.

ЧЕРНИЖ В.П., канд. техн. наук (БрПИ)

РАЦИОНАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗАБИВНЫХ СВАЙ ЗАВОДСКОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Поиск дальнейших экономичных путей снижения энергоемкости погружения забивных свай при л к созданию в БрПИ двух эффективных конструкций свай заводского изготовления - пазовой и с "двойным" наконечником (а.с. СССР №1135843, 1278403). Главными требованиями, предъявляемыми к разработанным конструкциям, являлась простота и технологичность изготовления при любом способе производства и выпуска свай.

Пазовая конструкция забивной сваи предусматривает два варианта исполнения и состоит из ствола и наконечника с продольными прямолинейными пазами постоянной глубины или углубляющимися по боковой поверхности наконечника по направлению от острия к стволу. Эффективность применения таких свай обеспечивается за счет возможности перетекания грунта по пазам из-под острия (зоны повышенного давления) к боковой поверхности ствола (зону пониженного давления) в процессе погружения свай. С точки зрения технологии изготовления более предпочтительной является форма выполнения пазов постоянной глубины, где угол заострения наконечника составляет $36+52^\circ$, а глубина пазов - $5+7$ см. С точки зрения энергетических затрат сваи с углубляющимися пазами более экономичны. В последних, при тех же угле заострения наконечника и глубине пазов, угол обода пазов должен составлять $5+25^\circ$.

Применение забивных свай с пазами не ухудшает ни одного технико-экономического показателя конструкции (несущей способности, армирования, сложности изготовления, металлоемкости), но приводит к снижению энергоемкости (числа ударов) и времени погружения в среднем на 20%, сокращению количества добивок свай после "отдыха", числа поломанных в процессе погружения свай, незначительному сокращению расхода бетона, снижению динамических нагрузок на близлежащие конструкции и сооружения, что играет немаловажную роль в условиях реконструкции предприятий. По сравнению с призматическими свай с пазами по боковым граням наконечника обеспечивает получение экономического эффекта 0,5+3 руб на одну сваю за счет только снижения энергоемкости и времени погружения

В.П.Черняк, Г.А.Горбичкая, кандидаты техн.наук
(БрПИ)

НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПИРАМИДАЛЬНЫХ СВАЙ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Пирамидальные сваи или забивные блоки получили широкое и разностороннее применение в строительстве в качестве фундаментов сельскохозяйственных зданий и сооружений рамного типа из трехшарнирных рам, арок, сводов, ферм, когда имеет место совместное действие на фундаменты вертикальных и горизонтальных нагрузок и преобладает распор.

Известные пирамидальные сваи и блоки, выполненные сплошными, обладают значительной материалоемкостью, а пустотелые - повышенной металлоемкостью изготовления.

Разработанные в БрПИ забивные блоки для сельскохозяйственных зданий и сооружений позволяют экономить бетон на каждом блоке от 20 до 60 %.

Согласно изобретению по заявке № 4665899/33 конструкция забивного блока отличается от известных тем, что основание блока выполнено ромбовидным, а опорное гнездо для опирания надземных конструкций расположено в одной из вершин верхнего основания с тупым углом причём, большие диагонали оснований блока расположены вдоль, а меньшие - поперёк продольных осей здания.

В связи с увеличением в 1,4 раза и больше рабочей лобовой поверхности сваи в направлении действия распора конструкция блока позволяет или перейти на меньший типоразмер изделия, что позволит экономить 0,15 - 0,2 м³ бетона, или повысить на 40% и больше предельно допустимую на блок горизонтальную нагрузку.

Вторая конструкция забивного блока по заявке на изобретение № 4786527/33 с положительным решением на выдачу а.с., отличается от предыдущей тем, что основания пирамиды выполнены в виде равнобедренных треугольников с ориентацией больших сторон треугольников по продольным осям здания, сооружения, а перпендикуляров из вершин тупых углов к большим сторонам треугольников - по поперечным осям, причём, гнездо для опирания надземных конструкций расположено у вершины тупого угла, либо у середины большей стороны треугольника большего основания.

Применение забивных блоков позволяет экономить порядка 0,4 м³ бетона класса В15 на каждом блоке сельскохозяйственных объектов, что составляет 20 + 25 руб. денежных средств.

Г.И. Еськович, инженер (БрПИ)

ФИЗИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ ПОГРУЖЕНИЯ СВАЙ С ПАЗАМИ НА НАКОНЕЧНИКЕ

При забивке свай значительная доля энергии приходится на преодоление сопротивления грунта разрушению. Процесс раздвижки и выдавливания осуществляется в предельных высотах пирамидального наконечника сваи. Соответственно в этой зоне в грунте возникают максимальные напряжения. Их уменьшение возможно в случае удаления части уплотняемого наконечником грунта в зону меньших напряжений.

Решение такой задачи может быть связано с изменением конструктивного исполнения наконечника забивной сваи. Предложено выполнить боковую поверхность пирамидального наконечника сваи с продольными прямоугольными пазом, выходящими на боковые грани ствола. Наличие продольных пазов на боковых гранях даст возможность грунту из более напряженной зоны под острием сваи выдавливаться в менее напряженную зону по боковым граням ствола. Таким образом, давления в грунте под нижним торцом сваи должны уменьшиться, что приводит к снижению сопротивления погружению в грунт и, соответственно, к уменьшению затрат энергии. Снижаются также непроизводительные затраты энергии, вызванные деформациями оголовка и ствола. Это приводит к снижению общих затрат энергии и увеличению к.п.д. процесса погружения сваи.

При погружении сваи на определенную глубину возросшее сопротивление грунта будет препятствовать его перемещению по пазам, что приведет к забивке их плотной пробкой грунта. В дальнейшем свая погружается, а после погружения работает, как традиционная свая без пазов. Этим объясняется одинаковая несущая способность типовых свай и свай с пазом на наконечнике при их погружении на заданную глубину.

С уменьшением напряжений в грунте под острием сваи должно наблюдаться уменьшение объема напряженной зоны. Для подтверждения этого предложения были проведены сравнительные опыты по погружению моделей свай с традиционной и предлагаемой формой наконечника в лоток с прозрачной стенкой, грунт, в который укладывался слоями смеловыми прослойками. С увеличением глубины забивки наблюдалось более резкое изменение кривизны меловых прослоек при погружении моделей традиционных свай. Это говорит о том, что размеры зоны уплотненного грунтового ядра меньше при забивке моделей свай с пазом на гранях наконечника, благодаря чему на их погружение требуются меньшие затраты энергии. Аналогичный вывод позволяет сделать сравнительный анализ количества ударов груза, необходимых для погружения моделей свай.

В.П. Уласевич, канд. техн. наук, А.У. Кулиев, инженер (БрПИ)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТОНКОСТЕННЫХ ЧАСТОРЕБРИСТЫХ КУПОЛОВ

В покрытиях зданий и инженерных сооружений сельскохозяйственного и промышленного назначения все большее применение находят очень тонкие сферические ребристые оболочки. При транспортировке и сборке таких оболочек возможны отклонения геометрической формы от теоретической за счет конструктивных несовершенств. Возможны механические повреждения и даже частичные разрушения покрытия в результате динамических ветровых воздействий.

Учитывая вышесказанное, возникает актуальная задача о создании технологической линии автоматизированного проектирования (ТЛП).

Разрабатываемая нами технологическая линия проектирования (ТЛП) составлена из следующих подсистем:

1. Блок "Главное меню" написан на языке PASCAL и предназначен совместно с BATCH-файлом для оперативного управления работой ТЛП.
2. Программа формирования поверхности купола. Написана на языке PASCAL. Имеет два графических окна: для управления вводом данных в интерактивном режиме, и для отображения графического образа сечения торродально-сферической поверхности вращения с нанесением координат точки сопряжения образующих тора и сферы. Одновременно вычисляются и заносятся в файл данных длины отрезков образующей.
3. Программа конструирования формы ребра лепестка поверхности. Написана на языке PASCAL. Создает графические окна для управления в интерактивном режиме процессом конструирования формы поперечного сечения лепестка и вычисляет файл промежуточных данных, необходимый для расчета и конструирования развертки лепестка.
4. Программа конструирования развертки лепестка поверхности. Написана на языке PASCAL. Рассчитывает форму развертки лепестка и его технологическую заготовку с необходимой степенью точности.
5. Блок статического расчета купола. Включает программы, написанные на языке FORTRAN: - Программу автоматизированного ввода и загрузки поверхности купола системой эксплуатационных нагрузок;
- Программу статического расчета очень тонкой часторебристой оболочки вращения, как расчетной схемы купола. Алгоритм расчета программы основан на полученном нами аналитико-численном решении для очень тонких часторебристых оболочек вращения с образующей произвольной кривизны.
6. Блок анализа результатов расчета.

Г.С. Балахнин, канд.экон.наук (БрЛИ)

ОЦЕНКА ОПТИМАЛЬНОСТИ МАТЕРИАЛОЕМКОСТИ СИЛОВЫХ
КОНСТРУКЦИЙ

Важным инструментом, определяющим поиск оптимальных по материалоемкости вариантов силовых конструкций является затратноёмкость работ. Введем обозначения: m - расчетная материалоемкость конструкций; M - её технологическая материалоемкость; S - стоимость материалов конструкции; Z - затраты на выполнение работ по снижению материалоемкости (капитальные - Z_k и текущие - Z_r). Тогда затратноёмкость работ можно записать как

$$Z = \frac{(M-m)S}{Z} = \frac{(M-m)S}{Z_k + Z_r}; \quad (1)$$

Продифференцировав это уравнение и выполнив операции, связанные с оптимизацией результатов, получим выражения (2) - для оптимальных значений показателя затратноёмкости; (3) - для определения приращений затратноёмкости от единичного изменения переменного параметра; (4) - для расчета оптимальных значений экономии материалов; (5) - для определения приращений этой экономии от единичного изменения параметра

$$Z_{\text{опт}} = \frac{S \left(\frac{\partial M}{\partial x} - \frac{\partial m}{\partial x} \right)}{\frac{\partial Z_k}{\partial x} + \frac{\partial Z_r}{\partial x} - \frac{Z}{S} \cdot \frac{\partial S}{\partial x}}; \quad (2)$$

$$\Delta Z = \left[\frac{S}{Z} \left(\frac{\partial M}{\partial x} - \frac{\partial m}{\partial x} \right) + \frac{Z}{S} \cdot \frac{\partial S}{\partial x} - \frac{Z}{S} \left(\frac{\partial Z_k}{\partial x} + \frac{\partial Z_r}{\partial x} \right) \right] \frac{x}{100}; \quad (3)$$

$$Z_{\text{опт}}^M = \frac{Z \cdot S \left(\frac{\partial M}{\partial x} - \frac{\partial m}{\partial x} \right)}{\frac{\partial Z_k}{\partial x} + \frac{\partial Z_r}{\partial x} - \frac{Z}{S} \cdot \frac{\partial S}{\partial x}}; \quad (4)$$

$$\Delta Z^M = \left[S \left(\frac{\partial M}{\partial x} - \frac{\partial m}{\partial x} \right) + \frac{Z \cdot S}{S} \cdot \frac{\partial S}{\partial x} - Z \left(\frac{\partial Z_k}{\partial x} + \frac{\partial Z_r}{\partial x} \right) \right] \frac{x}{100}; \quad (5)$$

Расчеты по приведенным формулам проводятся на ЭВМ, что позволяет значительно сократить объемы рутинной работы по производству элементарных вычислений. Предлагаемые критерии оценки позволяют существенно облегчить поиск оптимальных по материалоемкости конструктивных решений и создать объективную методическую основу для выполнения этой работы.

Г.Н.Овсянников, канд.техн.наук, Л.А.Горбашко, инженер (БрПИ)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Моделирование сложных систем может быть выполнено для: проектируемой системы, совершенствования технологического процесса и других целей. Эффективность решения любой задачи тем выше, чем сложнее система. Сложность системы определяется, главным образом, ее структурой и разнообразием связей отдельных подсистем (элементов).

В качестве одной из таких систем принята двухучастковая автоматизированная линия (а.л.) сборки ламп накаливания. (На примере Брестского электролампового завода).

В такой системе дискретного типа (продукция штучная) цикловые производительности участков рассчитываются так, чтобы их фактические производительности Q_{Γ}^c были равны по средним значениям: $\bar{Q}_{\Gamma}^c = \bar{Q}_{\Gamma}^z$; где $Q_{\Gamma}^c = Q_{\Gamma}^z \cdot \Delta^c$; Δ^c - коэффициент использования i -го участка определяется по экспериментальным данным потерь от брака и простоев участка. При условии $\bar{Q}_{\Gamma}^c = \bar{Q}_{\Gamma}^z$ величина страхового запаса в накопителе определяется характеристиками распределения брака и простоев. Как показывает опыт эксплуатации подобных а.л., оптимизация режимов работы по минимуму страхового запаса является оптимальной и по другим факторам (например, по величине объема брака и простоев).

Задача моделирования определялась как оптимизация режимов работы а.л. при минимальных страховочных запасах. За критерий оптимизации принят коэффициент Δ . Факторами дестабилизации режима работы являются величины α_i , β_i , а также частота отказов m_i и продолжительность восстановления Δ^c_i .

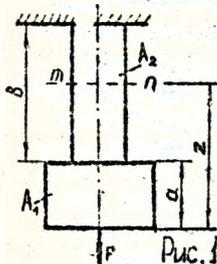
Модель а.л. разрабатывалась на основе метода Монте-Карло применительно к ЭВМ СМ4. Число реализаций достигало 10^6 - 10^8 . По величине страховочных запасов определялась конструктивная емкость накопителя как 3σ - интервал нормально распределенной величины запаса. Полученные результаты показывают: 1. Модель достаточно "чувствительна" к дестабилизирующим факторам. 2. Каждый из факторов имеет свою функциональную связь с критерием эффективности, поэтому их влияние различно. 3. Полученные зависимости представляют собой первую пробу использования математической модели для практических задач управления технологическим процессом сборки ламп. 4. Возможно совершенствование модели по: количеству участков; дифференциации дестабилизирующих факторов; быстродействию.

Н.С. Михалюк, доцент (БрПИ),
В.П. Воробьев, доцент (БрПИ)

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВНУТРЕННИХ СИЛОВЫХ ФАКТОРОВ В СТЕРЖНЯХ

В докладе изложена единая методика определения внутренних силовых факторов в произвольном сечении по длине стержня. Несмотря на то, что в учебной литературе по сопротивлению материалов этому вопросу уделяется большое внимание, студенты не всегда умеют правильно записать аналитические выражения для внутренних силовых факторов. В связи с широким внедрением ЭВМ в учебный процесс неправильная запись аналитических выражений для внутренних силовых факторов приводит к грубым ошибкам в результатах и вызывает недоумение студентов. К сожалению, в литературе этому вопросу уделено недостаточное внимание, и это, на наш взгляд, связано с тем, что нет единой методики по определению внутренних силовых факторов в стержнях.

Например, по-разному можно определить полную деформацию ступенчатого стержня, нагруженного сосредоточенной силой F и собственным весом (рис. I)



Нормальная сила N в сечении $m-n$ равна:

$$N(z) = F + \gamma A_1 z - \gamma A_1 (z - a) + \gamma A_2 (z - a);$$

$$a < z \leq a + b;$$

Абсолютная деформация для любого участка выразится так:

$$\Delta l = \int_0^l \frac{N(z) dz}{EA}$$

Её можно вычислить теперь для каждого

участка стержня.

При изгибе умение правильно записать аналитические выражения для внутренних силовых факторов приобретает особое значение. При этом нужно помнить, что в сопротивлении материалов распределенную нагрузку нельзя заменять равнодействующей и силу нельзя перемещать вдоль линии её действия.

Поперечная сила в произвольном сечении балки $Q = \int_0^z q_1(z) dz$.

Изгибающий момент $M = \int Q dz$.

Исходя из этого, можно не записывать выражение для M в любом сечении балки. Достаточно записать выражение для Q , а уравнение для M получить путем интегрирования. При этом выражение для M и Q должно записываться только с одного начала координат.

А.А. Большаков, Т.В. Гольшакова (ТомИСИ)

ОСНОВЫ ПРОГРАММ ДЛЯ ПРИКЛАДНЫХ РАСЧЕТОВ

В настоящее время уже не вызывает сомнений утверждение о том, что будущий специалист любого профиля прежде всего должен уметь пользоваться готовыми программными продуктами. Таких программ пока еще немного и поэтому на кафедре ВМК ТомИСИ разработаны программы по расчету сетей, насосных станций и сооружений водоснабжения и водоотведения. Имеются программы для подготовки заданий к курсовым проектам, ведется работа по созданию баз данных литературы по разделам курсов. Начиная с третьего курса студенты на ЭВМ работают самостоятельно. После включения ЭВМ у студента запрашиваются исходные данные, выполняется расчет, который иллюстрируется графиками или эскизами. Так, например, при расчете насосной станции на печать можно выдать ступенчатый и интегральный график водопотребления и водоотведения, для различных диаметров напорных трубопроводов определяется требуемый напор, подбирается насос, строятся характеристики насосов, водоводов и зависимости $N-Q$, $J-Q$. Регулирование осуществляется за счет изменения числа оборотов или обточки рабочего колеса насоса. Как правило, для любого расхода выдается несколько вариантов, анализ этих вариантов и окончательное решение остается за студентом. Расчет сетей водоснабжения и водоотведения может выполняться в диалоговом режиме, для крупных объектов исходные данные занесены в отдельный файл или записываются в строки программы. Для всех сетей определяются капитальные затраты, которые затем используются при сравнении вариантов.

Разработаны программы для расчета сооружений очистки стоков. Таким образом, при выполнении комплексного и дипломного проектов студент имеет возможность неоднократно обращаться к расчетам на ЭВМ и при этом интенсивно и эффективно обучается самостоятельной работе на современной вычислительной технике.

А.М.Зеленский, канд.техн.наук (БрЛИ),
И.В.Лесных, канд.техн.наук (НИИГЛАН)

О ТОЧНОСТИ И ЦИКЛИЧНОСТИ НАБЛЮДЕНИЙ СООРУЖЕНИЙ АЭС ГЕОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ НИВЕЛИРОВАНИЯ

По вопросам точности и цикличности в настоящее время единого мнения нет. Так, в одних работах рекомендуется точность назначать в зависимости от геологического строения оснований сооружений, в других - до 1 мм. Цикличность измерений осадок также широко варьируется и назначается проектными организациями в зависимости от важности сооружений от 1 до 6 раз в год.

На наш взгляд, цикличность должна быть согласована с точностными характеристиками метода определения осадок.

При выверке сооружений геометрическим нивелированием средняя квадратическая ошибка определения превышения m_h может составить 0,13 мм. Основным фактором достижения такой точности является укороченная длина визирного луча (до 20 м); более точная выверка главного условия нивелира (до 3"); применение специальных (часто только одной) инварных реек, устанавливаемых на специальные осадочные марки.

Так как осадка марки вычисляется как разность между отметками соседних двух циклов наблюдений, то

$$m_s = m_h \sqrt{2},$$

где m_s - с.к.о. осадки; m_h - с.к.о. определения отметки марки.

Средняя квадратическая ошибка отметки марки зависит от средней квадратической ошибки определения превышения m_h и количества станций n от исходного репера до марки, т.е.

$$m_n = m_h \sqrt{n}.$$

Таким образом

$$m_s = m_h \sqrt{2n}.$$

Предельная же ошибка Δ_s превышает в 2,5-3 раза среднюю квадратическую, т.е.

$$\Delta_s = 3m_h \sqrt{2n} \approx 0,6\sqrt{n}.$$

При ожидаемой осадке S мм/год частота наблюдений не должна превышать

$$K = \frac{S}{0,6\sqrt{n}}.$$

Учитывая точность следует иметь в виду, что при увеличении числа циклов измерений повышается вероятность обнаружения непредусмотренного явления. Поэтому целесообразно число циклов измерений назначать из условия капитальности и условий работы сооружений. Эти вопросы лучше решать путем экспертных оценок.

Г.С. Кардунян, канд. техн. наук (БрПИ)

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ БЕТОНОВ НА НАПРЯГАЮЩИХ ЦЕМЕНТАХ В СУЛЬФАТНО-ХЛОРИДНЫХ РАСТВОРАХ

В вопросе о сульфатной коррозии бетонов в присутствии хлоридов нет единого мнения: одни авторы считают, что хлориды усиливают агрессивное действие сульфатов на бетон, по мнению других — присутствие ионов хлора не оказывает существенного влияния на скорость сульфатной коррозии. Неясность вопроса о коррозии бетонов в сульфатно-хлоридных растворах объясняется тем, что скорость этого процесса в значительной степени определяется соотношением в агрессивной среде ионов SO_4^{2-} и Cl^- .

Целью данной работы было исследование влияния ионов Cl^- на развитие процессов сульфатной коррозии бетонов на напрягающих цементах (НЦ). В качестве модели агрессивной сульфатной среды принята система $Na_2SO_4 - NaCl - H_2O$. Выполнить исследование при последовательно изменяющихся соотношениях в жидкой среде ионов SO_4^{2-} и Cl^- позволило применение методов математического планирования экспериментов с последующей математической обработкой полученных данных. Из возможных планов был выбран ротатабельный двухфакторный план, включающий 13 опытов.

Исследуемыми свойствами в принятом плане эксперимента были: прочность на растяжение при изгибе, прочность при сжатии, прирост деформаций расширения, самоуплотнение. Сроки испытаний образцов: 3, 6, 9, 12 месяцев.

Проведенные физико-химические исследования состава образцов на НЦ после испытаний в сульфатно-хлоридных растворах, подтвердили, что развитие процессов коррозии обусловлено кристаллизацией на поверхности и в поровом пространстве цементного камня гидросульфоалюминатов и гидрохлоралюмината кальция и гипса.

Результаты исследования коррозионной стойкости мелкозернистого бетона на напрягающих цементах в системе $Na_2SO_4 - NaCl - H_2O$ позволяют констатировать, что при концентрации сульфатов в растворе до ~ 25000 мг/л, хлориды не оказывают заметного влияния на интенсивность процессов сульфатной коррозии бетона. Заметное отрицательное влияние повышения концентрации ионов хлора до исследованного предела 50000 мг/л проявляется в ухудшении прочностных свойств образцов только при содержании в растворе ионов SO_4^{2-} выше 25000 мг/л.

О.А. Высоцкий, канд. техн. наук (БрПИ)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ

В новых экономических условиях развития нашего государства требуется и более высокий уровень управления производством и трудовыми коллективами. В целях подготовки руководителей, осуществляющих процессы управления в структурных подразделениях предприятий, можно использовать следующую методику.

На первом этапе осуществляется диагностика личностных характеристик специалистов с помощью тестов, анкет, интервью. Определяются уровни коммуникативных и организаторских способностей, характеристические данные, профессиональная ориентированность, уровень тревожности, отношение к критике, организованность и ряд других качеств. Анализ результатов диагностики этих параметров показывает, что разброс индексов, характеризующих каждый из перечисленных факторов достаточно значителен. Так уровень коммуникативных способностей изменяется от 0,2 до 1,0 относительных единиц (о.е.), уровень организаторских способностей от 0,5 до 0,7 о.е. и т.д., т.е. некоторым слушателям курсов есть над чем работать.

По результатам диагностики личных качеств и персональных бесед со слушателями курсов корректируется рабочая программа обучения по темам, объему и видам занятий. Закрепление теоретической части программы осуществляется в процессе лабораторного практикума, проводимого в режиме деловых игр. Слушатели сами выбирают наиболее типичные ситуации, предлагают уточняющие вопросы в процессе деловой игры и сами осуществляют поиск наиболее приемлемого решения поставленной задачи.

Достаточно объективной оценкой потенциальных возможностей слушателей является аттестация по итогам обучения. Она может осуществляться поэтапно или по итогам обучения в целом, в виде зачетов, экзаменов. Итоговая аттестация производится комиссией с участием представителей администрации и руководителей курсов.

Нам представляется более полной и объективной поэтапная аттестация, включающая самостоятельные оценки по итогам диагностики личных качеств, освоения теоретической части курса, практики и стажировки, а также производственных показателей слушателя курсов до и после обучения.

Э.К.ЗИНОВИЧ, проф., док.хим.наук (БрПИ)

И.В.ЗИЕОРОВА, науч.сотр. (БрПИ)

В.Е.АДАМЕНКО, инж. (БрПИ)

Э.К.ДЕНИСЮК, инж. (БрПИ)

ПОЛУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО МРАМОРА

На основе новых связующих-полиэфирных смол, минеральных наполнителей, катализаторов, стабилизаторов и модификаторов разработаны составы искусственного мрамора, который может быть использован при получении строительных, облицовочных и мемориальных назначений изделий типа мрамора "Габбро", гранита, чалахита, яшмы.

В отличие от выпускаемых в стране и за границей, например, в Венгрии, наши образцы мрамора обладают повышенной устойчивостью к воздействию УФ- и ИС-облучения, что имеет чрезвычайно важное значение, так как может быть использовано для красивой отделки зданий снаружи, изготовление памятников и т.п.

Предел прочности при изгибе составляет 30-32 МПа, удельная ударная вязкость 31-33 кДж/м², водопоглощение (24 час) 0,018-0,019%, внутреннее напряжение 0,8-0,9 МПа, степень блеска по шкале блескометра БФ-2 70-77%. После 10 циклов УФ- и ИС-облучения изменение физико-механических показателей незначительное. Так, предел прочности при изгибе 27,9-29,7 МПа, удельная ударная вязкость 27-30,4 кДж/м², водопоглощение 0,06-0,07%, внутреннее напряжения 0,95-0,98 МПа.

В связи с высокими физико-механическими показателями искусственного мрамора может быть снижена при необходимости толщина до 5-7мм, а максимальная длина может составлять 3500 мм, а истираемость 0,015-0,03 г/см².

Ф.А.Бобко канд.техн.наук, доцент (БрПИ)

МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВА ЭКЗОТЕРМИЧЕСКОГО ТЕПЛА

Использование математических моделей, предусматривающих комплексное воздействие влияющих факторов на количество тепла гидратации цемента, позволяет оптимизировать процесс гидратации и избежать недостатки распространенных методов подсчета, неоднократно затрагиваемые в многих дискуссиях и публикациях [1].

Так, для бетона класса В15 на портландцементе М400, как и для цементов других видов, получены математические модели и функции регрессии третьего порядка. Полученные результаты расчетов адекватны экспериментальным данным, полученным при помощи электрокалориметрических методов измерения экзотермии [2]:

$$Q_i = A_0 + A_1 X_1 + A_2 X_2 + A_3 X_3 + A_4 X_1^2 + A_5 X_2^2 + A_6 X_3^2 + A_7 X_1 X_2 + A_8 X_1 X_3 + A_9 X_2 X_3 + A_{10} X_1^2 X_2 + A_{11} X_1^2 X_3 + A_{12} X_2^2 X_1 + A_{13} X_1 X_2^2 + A_{14} X_2^2 X_3 + A_{15} X_3^2 X_2 + A_{16} X_3^2 X_1 + A_{17} X_1^3 + A_{18} X_2^3 + A_{19} X_3^3$$

- где Q_i - теплота гидратации, кДж/м³ ;
 $X_{1/R}$ - прочность бетона, % ;
 $X_{2/t}$ - время твердения, час ;
 $X_{3/t}$ - температура бетона, °С ;
 A_i - коэффициенты регрессии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ф.А.Бобко, "Методика расчета показателя тепла гидратации".
Материалы научной конференции, Люблин, 1988.
2. Мидлов-Петросян Ю.Р. Тепловыделение при твердении вяжущих веществ и бетонов., Москва, 1989.

П.П.Строкач, проф., канд. техн. наук (БрПИ)

А.М.Игнатик, ст. науч. сотр. (БрПИ)

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ТОНКОСЛОЙНОГО ОТСТОЙНИКА С ПРИНУДИТЕЛЬНЫМ ОТВОДОМ ОСАДКА

Отстаивание в тонком слое является одним из самых эффективных способов интенсификации работы очистных сооружений.

Однако внедрение данного способа на практике в основном сводится к реконструкции известных типов отстойников в тонкослойные путем установки дополнительных блоков для тонкослойного отстаивания. Более перспективно - создание специальных конструкций тонкослойных отстойников. Для установок небольшой производительности наиболее оптимальны тонкослойные напорные отстойники. В последнее время эти отстойники дополнительно оборудуются системами для принудительного отвода выпавшего осадка, что позволяет сделать их более компактными за счет горизонтального расположения тонкослойных модулей.

Известны конструкции тонкослойных отстойников в которых принудительный отвод осадка осуществляется путем введения дополнительных элементов в тонкослойные трубчатые модули для организации межтрубного пространства в которое и производится сбор выпавшего осадка [1,2]

Введение дополнительных элементов приводит к усложнению конструкции отстойников и снижению их удельной производительности, так как до 50% объема отстойника занимают дополнительные элементы.

Авторами предложена конструкция отстойника лишенная данных недостатков [3]. Отстойник состоит из корпуса, приемной камеры, тонкослойных модулей в виде горизонтальных рядов примыкающих одна к другой труб с отверстиями в их нижней части, камеры осветленной воды и сбора осадка, патрубков для подачи исходной и отвода осветленной воды и осадка, а также каналов для сбора и отвода осадка, причем каналы для сбора и отвода осадка соединены с камерой для сбора осадка образованы нижней частью выше лежащих труб и боковыми стенками нижележащих труб. Выполненные таким образом каналы для сбора и отвода осадка заглушены со стороны приемной камеры.

1. Патенты Англии № 1176290, 1969, № 1236489, 1971.

2. Авторские свидетельства СССР № 565682, 1976, № 713676, 1978.

3. Авторское свидетельство СССР № 1611362, 1990.

Э.К. Зинович, докт. хим. наук, профессор (БрПИ)
Ч. Голец, кандидат наук (Люблинский политехнический институт)
Гуергахе Абдулхалим, аспирант (Алжир)
Надзи Жабер, аспирант (Ирак), Аман Намат, аспирант (Ирак)

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОСОДЕРЖАЩИХ ФУРАНОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ В КАЧЕСТВЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В качестве вяжущих для укладки штучных материалов применяют химические силикатные и полимерные замазки на основе фурановых, фенольных и полиэфирных олигомеров.

При защите дымовых труб, бывших в эксплуатации, возникают проблемы, связанные с наличием смоляных отложений различного состава, что значительно усложняет процесс футеровки.

Наряду с трудоемкой футеровочной защитой в противокоррозионной технике широкое применение нашли многослойные системы покрытий на основе фурановых лакокрасочных материалов (ФФ-10 ; Ф-10), в нефтеперерабатывающей промышленности покрытия на основе Ф-10, ФФД-20, а также комплексные покрытия "Фуриг-5М". Разработаны в СНИИ "Антикор" замазки на основе олигофурфурилоксисилоксанов - ОКС-2,4 оказались более перспективными по сравнению с известными фурановыми материалами. Нами разрабатываются защитные покрытия и композиционные материалы для изготовления резервуаров и трубопроводов, взамен металлических.

В Р. публике Польша велись работы по получению и применению фурфурилацетоновых мономеров и на их основе полимеров, известных под фирменным названием "Альфур".

Разработанные в Брестском политехническом институте совместно с учеными МХТИ им. Д.И. Менделеева и ГНИИХТЭСС элементосодержащие фурановые олигомеры - олигофурфурилоксисилоксаны представляют большой практический интерес в результате их доступности, неограниченных источников сырья и наличия комплекса ценных свойств. Фурановые и силоксановые цепи частично уменьшают или даже исключают недостатки каждого из них и являются чрезвычайно перспективными олигомерами для создания конструкционных материалов.

В настоящее время сотрудниками завода "Метальхем" совместно с сотрудниками СНИИ "Антикор" ведутся работы по применению ОКС-2,4 для аналогичных целей.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

П.А.Андрейков. Надежность оснований фундаментов при воздействии промышленных стоков	I
В.Г.Бедоров. Исследование деформируемости грунтов в условиях сложного напряженного состояния	2
Л.И.Кордун. Оптимизация металлических ферм при учете физической и геометрической нелинейностей	3
П.С.Пойта, П.Н.Макарук, А.Н.Тарасевич, В.В.Лобанов. Уплотнение водонасыщенных слабых оснований тяжелыми тр. бовками. Е.Ф.Винокуров, П.С.Пойта, Т.П.Пойта. Исследования изменений свойств грунтов при их уплотнении	4
В.Г.Бедоров. Выбор начального состояния глинистых грунтов, используемых при возведении плотин	5
М.С.Грипук. Исследование предельного напряженного состояния грунтового основания под жестким штампом с выпуклой подошвой	6
В.Н.Дедок, А.М.Климук. Исследование механических свойств грунтов намывных оснований	7
А.М.Климук, В.Н.Дедок. Определение динамических характеристик грунтов оснований	8
А.М.Климук, В.Н.Дедок. Исследование колебаний фундаментов газовых компрессоров	9
Н.Г.Курись. Влияние промышленных стоков на свойства грунтов. В.Н.Дедок, А.М.Климук. Изучение анизотропии свойств намывных отложений	10
П.В.Шведовский, Э.К.Денисюк, А.К.Денисюк. Комплексная оценка и выбор ресурсосберегающих решений в строительстве	11
П.Н.Макарук, П.С.Пойта, А.Н.Тарасевич. Исследования зоны уплотнения грунта	12
Л.В.Образцов. Жизненный цикл конструктивных решений и его влияние на НТП	13
В.Н.Пчёллин. К вопросу снижения энергоемкости погружения полых свай в грунт	14
В.А.Вишняков. Устройство для отбора проб грунта	15
В.И.Лукьянов, П.М.Кузьмич. Исследование вертикального стыка керамзитобетонных панелей	16
	17
	18

В.М.Туснина. К вопросу определения жесткостных характеристик податливых узлов "балка-колонна"	19
О.А.Рочняк. Принципиальные положения проекта "Рекомендаций по расчету железобетонных предварительно напряженных изгибаемых элементов без сцепления арматуры с бетоном" ..	20
О.А.Рочняк, В.А.Козик, А.В.Астахов. Особенности коррозионного поражения железобетонных элементов объектов ЦБЗ и принципиальное решение их усиления	21
Э.Н.Уласевич. К долговечности железобетонных конструкций с добавкой РС	22
В.Д.Будюк, Е.В.Тур. Ст. рно-монолитные конструкции с использованием напрягающего бетона	23
В.Н.Черноиван, А.В.Мухин, С.П.Михальчук. Натурные исследования работы фахверка зданий из легких металлических конструкций	24
В.И.Мордаилко, Л.А.Арсеньева, Г.М.Кузьмина. Эффективность действия теплоизоляции наружных ограждающих конструкций при различных ее размещении	25
Н.Н. Муравко. К определению влияния геометрических параметров элементов жесткости на НДС узлов стальных цилиндрических оболочек	26
Л.В.Образцов. Жизненный цикл конструктивных решений и его влияние на НП	27
Н.А.Колесников, Н.И.Довнар. О расчетном определении величин деформаций усадки бетона КР из ПНБ установки ВГ-400 при повышенных температурах	28
В.И.Митрохин, В.И.Мордвилко. Автомобильный полуприцеп для перевозки объемных изделий КПД	29
В.В.Чиндарев. Сельское хозяйство в условиях перехода к рынку	30
В.Ф.Григорьев. Проблемы разгосударствления собственности в сельских строительных организациях	31
Н.Н.Промич, Л.В.Кульгачук. Анализ существующих методов формирования фонда оплаты труда в строительстве в условиях перехода к рыночной экономике	32
А.Н.Селищев. Проблемы распределительных отношений при аренде.	33
А.П.Радчук. Организационно-технические особенности сельского домостроения.	34

А.Н.Кочурко. Проблемы внутрипроизводственного хозрасчёта в арендных строительных и дорожных организациях.....	35
А.В.Черновалов. Методы оценки качества организационных решений внутрипроизводственного хозрасчёта.....	36
Д.Н.Павлючук. К вопросу финансирования программы подрядных работ строительных организаций.....	37
В.В.Веремейко. Совершенствование управления производственными мощностями строительных организаций в регионе.....	38
Г.А.Бояринцев. Определение оптимального уровня развития внутрисистемной технологической специализации для условно-замкнутых однородных строительных систем	39
П.М.Кузьмич. Определение оптимальных запасов материалов на базах УПК.....	40
П.Н.Иваровский. Новая система стимулирования бригад строительно-монтажных организаций.....	41
Н.П.Гержа. Совершенствование организационной структуры СУ на базе АРМ.....	42
Е.А.Павлючук, Л.В.Образцов. О нововведениях в проектных решениях одноэтажных сельхоззданий.....	43
А.И.Рубахов, В.И.Дешко. Вопросы повышения готовности крупных строительных предприятий к подрядному рынку.....	44
Н.Ф.Яковенко. Социально-экономическая эффективность РЦКП "Качество".....	45
Е.П.Якубовский, В.В.Мутовкин. Совершенствование технологии очистки сточных вод гальванического производства.....	46
Ф.М.Санжкевич. Напорные микроциклоны для двухфазных сред.....	47
В.Н.Яромский; Т.М.Хмельницкая, Г.А.Волкова. Охрана водоёмов от загрязнения сточными водами молокоперерабатывающих предприятий.....	48
В.Н.Яромский, Т.М.Хмельницкая, А.С.Хайко. Технологическая система локальной очистки сточных вод молочного завода.....	49
М.Г.Горбачёва. Уменьшение вредных выбросов в атмосферу при сжигании топлив.....	50
И.Ф.Шаповал, В.И.Чиков, В.В.Мутовкин. Реконструкция очистных сооружений Гомельской чулочной-трикотажной фабрики.....	51
Л.Л.Пойта. Исследование работы некоторых конструкций оросительных устройств биофильтров.....	52

В.И.Чижов, Н.И.Комар. Гидродинамика потока нефтесодержащего стока при отстаивании между наклонными элементами.....	53
Н.И.Комар, В.И.Чижов. Усовершенствование обработки промышленных вод гальванических производств с применением электромагнитных фильтров (ЭМФ).....	54
В.И.Чижов. Гидравлический расчёт тонкослойных отстойников при разделении концентрированных суспензий.....	55
В.В.Мухомкин. Использование ультразвуковой кавитации; для интенсификации процессов обезвреживания хромсодержащих сточных вод.....	56
В.С.Северянин, Ф.А.Верудейшвили. Новый метод обезвреживания отходов.....	57
В.М.Трач, А.П.Примак, В.Н.Гупалюк. Экспериментальные исследования трёхслойных составных оболочек.....	58
И.С.Сырокеашко, А.С.Хамуторский. Использование методов линейной аппроксимации при оптимальном проектировании стержневых конструкций.....	59
В.М.Селюков. К вопросу определения горизонтальных нагрузок на 4-х этажное здание каркасно-панельного типа от воздействия ветровой волны.....	60
Ю.В.Сносаренко. Неосесимметричное напряжённо-деформированное состояние ребристой цилиндрической оболочки при динамическом нагружении.....	61
О.А.Грачёв, А.Р.Савлук. Исследование устойчивости подкреплённых оболочек вращения с использованием уточнённой расчётной модели.....	62
В.И.Игнатюк, И.И.Севостьянова. О влиянии расположения опор на внутренние усилия в трубопроводах большого диаметра.....	63
Л.В.Прокофьева. Повышение эффективности строительных конструкций.....	64
В.А.Матчан, М.А.Цинман, Н.С.Шикаск. Автоматизированное проектирование мелкозаглублённых фундаментов на пучинистых грунтах.....	65
Н.В.Коняев. Мероприятия по реконструкции и модернизации домов из крупнопанельных элементов.....	66
С.А.Филатов, В.М.Новиков. Геометрическое оформление проточной части струйных аппаратов для формирования заданных куполообразных жидкостных завес.....	67

И.Ф.Лаповал, Б.И.Духайло, А.Л.Гулебич. Процессы аэробной стабилизации осадков сточных вод на опытных установках с пневматической и струйной аэрацией.....	68
В.М.Новиков. Математическая модель процесса оздоровления воздушного бассейна с помощью струйных комплексов универсального назначения.....	69
Б.В.Карасёв, В.М.Новиков. К вопросу выбора рабочей жидкости для формирования азидитных куполообразных завес.....	70
Н.Н.Мурашко, В.М.Новиков, В.И.Мисиж. Перспективы использования луженых металлических конструкций для строительства струйных комплексов для оздоровления воздушного бассейна....	71
В.М.Новиков, В.И.Мисиж. Перспективы использования струйных комплексов для целей пожаротушения.....	72
В.И.Митрохин, В.П.Лавриченко, В.И.Мордвилко. Внедрение кровельных картин в тресте "Кустанайтястрой".....	73
В.В.Чиндарёв, П.П.Ивасюк, С.В.Черняк. Повышение эффективности анкерных устройств.....	74
Г.В.Сырница, Н.С.Щербач. Теплоизоляционные материалы на основе отходов льнопроизводства.....	75
В.Л.Жоров, А.А.Зайцев. Стекловидные покрытия для материалов на основе асбестоцемента.....	76
С.В.Басильченко. Морозостойкость арболита.....	77
В.П.Щербач. Определение грузоподъёмности крана при устройстве фундаментов в выгравированных котлованах.....	78
С.М.Ляликов. Оценка предела выносливости элементов металлических конструкций с дефектами.....	79
Б.И.Дреган, С.М.Семюк. Прочность болтовых и заклёпочных соединений при циклических нагрузках.....	80
В.Н.Малышев, Р.И.Драган. Повышение надёжности и долговечности соединений при циклических нагрузках.....	81
Т.Н.Базенков, И.Ф.Захаркевич. Опыт применения асбестоцементных плит покрытия в сельскохозяйственных зданиях.....	82
В.П.Уласевич, З.Н.Уласевич. К параметризации геометрического образа математической модели конструкции.....	83
В.В.Жук. Влияние циклических температурно-влажностных воздействий на прочность и деформативность панелей из цементностружечных плит.....	84
В.Ю.Игнатюк. К вопросу определения расчетного сопротивления грунту основания при ленточном фундаменте с рыхлой подложкой.....	85

В.Н.Малиновский, К.А.Зинов. Особенности работы подкрановых балок из высокопрочного бетона	86
Н.А.Чупахина. Некоторые вопросы повышения эффективности использования территории сельских поселений	87
П.П.Строкач, Л.А.Подолец. Экологическая подготовка студентов в процессе преподавания общей и прикладной химии в политехническом вузе	88
Н.Н.Русак. Расчет конструкций из грунта армированного геотекстилем	89
В.И.Никитин, О.И.Никитина, Е.И.Иешайкина. Компьютерное моделирование в задачах технологии строительных материалов и конструкций	90
В.И.Никитин, О.И.Никитина. Прогнозирование долговечности гипсового декора	91
В.С.Северянин, А.В.Федотов. Горячее водоснабжение малых объектов	92
А.Д.Кудяненко. Уплотнение и совершенствование застройки жилых районов	93
Ф.Н.Волкова, Э.А.Алеевская. Исследование влияния целевых добавок на светостойкость латексных покрытий	94
Н.И.Довнар. Влияние технологических параметров на эффективность применения добавок-ускорителей твердения бетона	95
Ф.Н.Волкова, Э.А.Алеевская. Исследование масло- и бензостойкости водно-дисперсионных покрытий на основе карбоксилатных латексов, модифицированных резорцинформальдегидными олигомерами	96
П.В.Шведский, Н.Н.Русак. Конструкции из армированного грунта для сельскохозяйственных производственных зданий	97
М.М.Сутягин. Градостроительные проблемы формирования производственных зон малых городов БССР	98
В.А.Матчан. Оптимизация очертания деревянных арок	99
А.М.Трусь, Р.Г.Трусь, П.И.Соловей, В.П.Воробьев. Экспериментальное исследование устойчивости сжатых элементов конструкции	100
А.М.Трусь. Теоретические и инженерные основы сверхсил в твердых телах	101
А.А.Омелько. Оптимизация водного режима почв в условиях осушительно-увлажнительных систем	102

Н.Н.Водчиц. К вопросу определения гидромелиоративных норы на подтопленных землях в Белорусском Полесье	103
П.Ф.Химин, Н.Т.Хишина. Оптимизация сельскохозяйственных ландшафтов.....	104
А.А.Волчек, В.Е.Валуев, Ю.В.Стефаненко. Пути восстановления водного режима малых рек	105
Б.Е.Валуев, А.А.Волчек. Гидролого-мелиоративное обоснование систем утилизации сточных вод	106
К.А.Глушко. Некоторые соображения об особенностях фильтрации талой воды в мерзлую почву	107
Н.В.Громик. Влияние подтопления на величину коэффициента сопротивления диффузора	108
М.Ф.Мороз. К вопросу о пространственном распределении влагозапасов	109
Н.Т.Ерченко, В.Е.Валуев, А.А.Волчек. Инженерные расчеты тепловоднобалансовых характеристик при отсутствии данных наблюдений:	110
Н.В.Синякин. Предрасчет точности геодезической основы строительной площадки	111
С.С.Стельмашук. К вопросу о реконструкции мелиорированных земель в Брестской области	112
Х.Н.Стариков. Агротехнические основы комплекса окультуривания осушаемых почв	113
В.И.Есаякин. Устройство для подачи бетонной смеси	114
В.А.Ранский. К расчету технологических параметров вибротранспортирующего устройства с дифференциальным движением трубчатого рабочего органа	115
А.А.Зайцев, Е.Г.Масловский. Исследование и разработка фасадных красок	116
А.А.Зайцев, Е.Г.Масловский. Глазурованные материалы на фосфатных связующих	117
В.Т.Васильченко, С.В.Васильченко. Утилизация отходов СОЖ для смазки металлических форм на заводах ЖБИ	118
Н.И.Довнар, Б.Ф.Довнар. Особенности приготовления бетона на заполнителях, загрязненных глиной	119
С.М.Ищкович, П.В.Шведовский, Т.В.Гуторова. Комплексная оценка конструктивно-технологических решений сельскохозяйственных производственных зданий	120

В.П.Черник. Рациональные конструкции забивных свей за- водского изготовления	121
В.П.Черник, Г.А.Голубицкая. Новые конструкции пирамида- льных свай для сельскохозяйственных зданий и сооружений.	122
Г.И.Селькович. Физическая сущность погружения свай с па- зами на концевнике	123
В.П.Уласевич, А.И.Кулиев. Технологическая линия проекти- рования тонкостенных часторбристых куполов	124
Г.С.Балахнин. Оценка оптимальности материалоемкости си- ловых конструкций	125
Г.П.Объянников, Л.А.Горбашко. Математическое мо- делирование сложных систем	126
Н.С.Михалюк, В.П.Воробьев. К вопросу опред- ления внутренних силовых факторов в стержнях	127
А.А.Большаков, Т.В.Большакова. Основы програ- м для прикладных расчетов	128
А.М.Зеленский, И.В.Лесных. О точности и цикличности наб- людений сооружений АЭС гесметрическим методом нивелирова- ния	129
Г.С.Кардунян. Коррозионная стойкость бетонов на напряга- ющих цементах в сульфатно-хлоридных растворах	130
О.А.Высоцкий. Совершенствование подготовки руководителей в новых условиях	131
Э.К.Зинович, И.В.Зиборова, В.Е.Адеменко, Э.К.Денисюк. По- лучение искусственного мрамора	132
Ф.А.Бобко. Методика моделирования количества экзотермичес- кого тепла	133
П.П.Строкач, А.И.Игнатюк. Разработка конструкции тонко- слойного отстойника с принудительным отводом осадка	134
Э.К. Зинович, Я. Голец, Гуергахе Абдульхалим, Надзи Жабер, Аман Намат. Применение элементосодержащих фурановых ком- позиций в качестве конструкционных материалов.....	135

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

юбилейной научно-технической конференции,
посвященной 25-летию института.

Часть II.

Ответственный за выпуск Шведовский П.В.

Редактор Строкач Т.В.

Подписано к печати 5.03.91г. Печать офсетная. Бумага писч. № 1.
Формат 60x84/16. Усл.п.л.6,4. Уч.изд.л.9,0. Заказ № 240.
Тираж 400 экз. Цена 2 руб.30 коп. Отпечатано на роталпринте
Брестского политехнического института. 224017, Брест, ул.Мос-
ковская, 267.