

Министерство образования Российской Федерации

Алтайский государственный технический
университет им.И.И.Ползунова

60 лет АлтГТУ

НАУЧНОЕ ТВОРЧЕСТВО СТУДЕНТОВ И СОТРУДНИКОВ

Юбилейная 60-я
научно-техническая конференция студентов,
аспирантов и профессорско-преподавательского
состава, посвященная 60-летию АлтГТУ

**Часть 1.
СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Барнаул – 2002

ББК 784.584(2 Рос 537)638.1

Юбилейная 60-я научно-техническая конференция студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава, посвященная 60-летию АлтГТУ. Часть 1. Строительно–технологический факультет. / Алт.гос.техн.ун-т им.И.И.Ползунова. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2002. – 76 с.

В сборнике представлены работы научно-технической конференции студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава Алтайского государственного технического университета, проходившей в апреле 2002 г.

Ответственный редактор к.ф.–м.н., доцент Н.В.Бразовская

© Алтайский государственный технический университет им.И.И.Ползунова

СЕКЦИЯ "ОСНОВАНИЯ, ФУНДАМЕНТЫ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОДЕЗИЯ"

ВЛИЯНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА НЕСУЩУЮ СПОСОБНОСТЬ ОСНОВАНИЙ И ОСАДКИ ФУНДАМЕНТОВ

Селютин Е.Н, Рядков С.А. – студенты гр. 5С-71
Коробова О.А., Максименко Л.А. – научные руководители

По данным экспериментально-теоретических исследований грунтов г. Новосибирска и Барнаула была проведена оценка влияния изменения режима грунтовых вод на несущую способность анизотропных грунтовых оснований и осадки фундаментов. Исследованиями было установлено, что повышение горизонта грунтовых вод непосредственно у подошвы и в пределах заглубления фундаментов приводит к увеличению областей пластических деформаций под их краями. В случае анизотропных грунтов эта закономерность становится еще более очевидной, т.к., сжимающие напряжения от собственного веса грунта уменьшаются, вследствие учета взвешивающего действия воды.

В результате обводнения грунта наблюдалось снижение прочностных характеристик, что привело к уменьшению расчетного сопротивления в 1,9 – 2,0 раза, а в целом и к снижению несущей способности оснований. Учет анизотропии оказывает существенное влияние на величину расчетного сопротивления грунтового основания R , изменяя его значение в 1,5 – 3,0 раза. Для лессовых просадочных грунтов эта тенденция еще более усугубляется.

Заметно влияние повышения уровня грунтовых вод и на осадки фундаментов, причем, при учете деформационной анизотропии, например, для лессового просадочного грунта, с увеличением влажности происходит уменьшение значений модулей деформаций, как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях, а также уменьшение величины показателей анизотропии.

Уменьшение модуля деформации обводненного грунта приводит к увеличению деформаций оснований зданий: так для одного из предприятий г. Новосибирска, осадка грунта при естественной влажности составила $S = 0,040$ и $0,030$ м, а при обводнении грунта – $S^{обв} = 0,078$ и $0,055$ м. Осадки фундаментов, в случае обводненного грунта, увеличились приблизительно на 50% по отношению к осадкам грунта естественной влажности. При учете деформационной анизотропии ($\alpha > 1$), расчетная осадка может намного превысить предельно допустимую по СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений», что и произошло в рассматриваемом случае, причем, относительная разность осадок также значительно превысила предельно допустимую по СНиП 2.02.01-83* : $(\Delta S/L) = 0,0072 > (\Delta S/L)_н = 0,002$.

В случае подтопления и обводнения лессовых просадочных грунтов дополнительные осадки или просадки проявляются еще сильнее, а если учесть ярко выраженную анизотропию их деформационных свойств (например, для исследованных лессовых грунтов г. Барнаула показатель деформационной анизотропии $\alpha = 1,97$), то в этом случае деформация основания может привести здание или сооружение в аварийное состояние.

ПРЕИМУЩЕСТВО ПОВЕРКИ ГЛАВНОГО УСЛОВИЯ НИВЕЛИРА СПОСОБОМ «ВПЕРЕД» В СРАВНЕНИИ С ДРУГИМИ СПОСОБАМИ

Мальшев Р.В., Яковлев Д.В. – студенты гр. ПГС-97,
Шинкарева И.С. – студентка гр. ПГС-98,
Разумова М.М. – студентка гр. ПГС-72,
Камнев А.В. – научный руководитель

Известны ряд способов поверки главного условия нивелира, однако, нами за последние годы временной работы на строительстве ряда объектов установлено, что удобнее и эффективнее при этой поверке применять два общеизвестных способа нивелирования и из них получать правильный отсчет на рейку без вычисления ошибки «X».

Так, находим на местности 2 твердые точки на расстоянии друг от друга 60 – 70 м и определяем между ними точное превышение способом из «середины»

$$h_1 = 3 - П. \quad (1)$$

Где 3 и П, соответственно, задний и передний отсчеты по рейке. Для контроля и повышения точности желательно сменить высоту прибора и определить превышение еще раз.

Переносим нивелир и рейку на точку 1 и в 2-3 см от рейки располагаем окуляр нивелира, приводим прибор в рабочее положение и элевационным винтом выводим пузырек цилиндрического уровня в середину. Далее через объектив нивелира берем отсчет по рейке, который аналогичный заднему отсчету. Превышение h_2 получают по тем же правилам слева направо

$$h_2 = i - П. \quad (2)$$

Из формулы (2) очевидно, что правильный отсчет на точке 2 будет

$$П = i - h_2, \text{ где } П_{пр} = i - h_1.$$

Точное превышение h_1 берем из формулы (1).

Желательно еще раз повторить эти действия, не перенося нивелира. Ошибка «X» может быть определена по формуле $X = П - П_{пр} = h_2 - h_1$. Эффективность предлагаемой поверки не требует комментариев, если кто выполнял поверку другими способами. Повторять поверку нет необходимости.

ДИНАМИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ В ГОРОДЕ БАРНАУЛЕ

Дудкин Е.С. - аспирант
Швецов Г.И., Носков И.В. – научные руководители

В городе Барнауле существует большое количество аварийных и прошедших через аварийное состояние зданий и сооружений. Одной из причин аварийного состояния являются значительные динамические воздействия, в том числе от движения городского транспорта, работы различных машин и механизмов, а так же при забивке свай на строительных площадках вблизи существующих зданий и сооружений.

По сравнению с грунтами естественной влажности, особо опасными являются лессовые просадочные грунты в замоченном состоянии. В результате замачивания этих грунтов и воздействия проходящего рядом городского троллейбусного и трамвайного транспорта, здания приходят в аварийное состояние и не редко требуют основательного ремонта.

При передаче на полотно динамического колебания в частицах грунта развиваются инерционные силы, величина которых зависит не только от интенсивности динамического воздействия, но и то массы частиц. Вследствие этого проявляется значительное неравенство инерционных сил, ведущее к возникновению на контактах частиц отталкивающих и притягивающих напряжений.

При вибрации происходит сдвиг и поворот одних частиц относительно других, в результате чего расстояния между ними возрастают, а силы, притягивающие частицы друг к другу ослабевают. При чем, чем выше влажность, тем быстрее происходит процесс взаимной переориентировки частиц грунта.

Так же динамические воздействия влияют не только на конструкции здания, но и на физико-механические свойства грунтов основания, что приводит к значительному снижению его несущей способности, возникновению дополнительных деформаций и к аварийному состоянию здания в целом.

Работы по исследованию влияния городского транспорта на устойчивость зданий и сооружений производятся в ряде городов Сибири и на этой основе разрабатываются мероприятия по обеспечению устойчивости с учетом специфики грунтовых оснований и особенно, уровня грунтовых вод.

Из вышеперечисленного следует, что динамические воздействия от городского транспорта оказывают отрицательное влияние на несущую способность грунтов и прочностные характеристики зданий и сооружений. Исследование динамических воздействий, является актуальной задачей при планировке зданий и сооружений относительно линий городского транспорта.

ВЛИЯНИЕ ЗАМАЧИВАНИЯ НА ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ЛЕССОВЫХ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТОВ В ОСНОВАНИЯХ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ

Соболев А.А. – аспирант
Носков И.В. – научный руководитель

Из наиболее опасных природно-техногенных явлений и процессов на территории г. Барнаула третье место (после оврагообразования и оползней) занимают подтопление городских территорий и просадочность лессовых грунтов, связанные между собой. В большинстве случаев подтопление происходит из-за утечек из сетей водопровода и канализации, и наиболее опасными являются утечки внутри самого здания, возведенного на просадочном основании. Это приводит к различным деформациям зданий и сооружений, и именно по этой причине многие здания и сооружения претерпели аварийное состояние.

Статистика ЗАО «Водоканал Барнаула» от 1996 г. говорит о том, что сети имеющие износ 100% и более, и подлежащие замене составляют 30,5%. Протяженность сетей, износ которых достиг 75% составляет 18,4%. Общая протяженность сетей водопровода и канализации, находящихся в ветхом состоянии достигла 48,9%.

Назрела практическая потребность в тщательном изучении поведения лёссовых просадочных грунтов при аварийном замачивании под нагрузкой от веса здания, а также в разработке новых, более эффективных способов защиты оснований от замачивания.

Для этого, прежде всего, необходимо решить следующие основные задачи:

- 1) Анализ причин приводящих к аварийному замачиванию оснований зданий изнутри и снаружи;
- 2) Исследования изменения свойств лессовых просадочных грунтов в основаниях зданий и сооружений при замачивании;
- 3) Изучение изменений происходящих в массиве грунта системы основание - здание при замачивании;
- 4) Анализ микроструктурных изменений в лессовых просадочных грунтах после замачивания;
- 5) Выявление закономерностей изменения прочностных и деформационных характеристик лёссовых просадочных грунтов в основаниях зданий и сооружений после замачивания;
- 6) Анализ существующих водозащитных мероприятий и обоснование выбора наиболее эффективных способов защиты оснований фундаментов от замачивания.

Полученные закономерности позволят прогнозировать возможные изменения физико-механических, прочностных и деформационных характеристик лёссовых просадочных грунтов в основаниях зданий и сооружений после аварийного замачивания, что даст возможность проектным организациям принимать меры по усилению фундаментов и реконструкции зданий без проведения дорогостоящих повторных инженерно-геологических изысканий. Ввиду того, что в настоящее время большое количество зданий неоднократно подвергаются аварийному замачиванию и подлежат реконструкции, очевиден экономический эффект данной работы.

ПЛАЗМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ В УСЛОВИЯХ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

Борисов А.В., Хвоинский А.В. – студенты гр. ПГС-72
Носков И.В. – научный руководитель

Теоретические аспекты термической обработки грунтов интенсивно развиваются с 20-х годов нашего века. За прошедший период создана серьезная теоретическая и методологическая база в таких науках, как физическая химия силикатов, физика плазмы, грунтоведение, строительное материаловедение, технология и организация строительного производства. Эта база служит основой для системного анализа причинно-следственных связей в исследуемой материально-технологической среде.

Термическая обработка грунтов непосредственно на строительной площадке сопряжена значительными трудностями, которые объясняются рядом объективных причин: неоднородностью, низкой теплопроводностью и высокой теплоемкостью влажных грунтов; тепловыми потерями, неотвратно сопровождающими любой теплофизический процесс; отсутствием надежных, мобильных, автономных, автоматизированных машин, оборудованных мощными тепловыми генераторами и дополнительным оборудованием для выполнения высокоэффективного технологического процесса.

В настоящее время электродуговые плазматроны являются наиболее современными, универсальными и эффективными тепловыми генераторами, позволяющими интенсифицировать технологический процесс за счет высокой плотности управляемого теплового потока. Однако положительный эффект использования плазматронов в строительных технологиях может быть достигнут только при квалификационном подборе типа генератора плазмы и оптимизации режимов его работы.

В процессе плазменной обработки, как показали исследования российский ученых, грунт проходит ряд стадий термических преобразований и доводится до стадии высокотемпературного расплава. При этом изменяются фазовый состав и структура грунта. Практически все твердые фазовые составляющие любого минерального грунта на конечной стадии плазменного нагрева переходят в аморфное состояние (силикатный расплав). Влага (жидкая фаза), находящаяся в свободном и связанном виде, переходит в газообразное состояние. Газообразная фаза, имеющаяся в исходном грунте и образующаяся в результате термических преобразований твердой и жидкой составляющих, может частично оставаться в расплаве, формируя пористый термогрунтовой конгломерат, или удаляться из расплава, который при остывании образует плотный и особо прочный материал.

Высокая энергонасыщенность плазменных технологий создает впечатление о чрезмерной энергоемкости и стоимости строительной продукции, получаемой по этим технологиям. При этом упускаются из вида затраты, присущие традиционным конструкциям и технологиям. Энергетический и экономический анализ показали эффективность предполагаемых конструктивно-технологических решений. Концентрация всего технологического процесса на строительной площадке, отказ от привозных материалов, смесей и изделий, создание долговечных и оригинальных конструкций с оптимальными геометрическими и прочностными параметрами из местных грунтов предоставляют возможность экономии энергетических и финансовых ресурсов. Технико-экономические расчеты подтверждают перспективность дальнейшего развития плазменных строительных технологий.

ОЗЕРО БАЙКАЛ. ФОРМИРОВАНИЕ КОТЛОВИНЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Скицан Т.С. – студент гр. ПО-72
Горбунова Т.А. – научный руководитель

Байкальская озерная котловина является центральным звеном крупнейшей в Евразии внутриконтинентальной рифтовой зоны. Впадина Байкала включает три кулисообразно расположенные котловины, разделенные подводными перемычками. В поперечном сечении Байкальская впадина асимметрична. Ее северо-западные бортовые зоны образованы системой крупных крутых разломов, северно-восточные склоны более пологие. На восточном побережье хорошо выражены террасы, на западном сохранились только реликты террас.

В формировании и развитии Байкальской впадины различают два крупных этапа, отличающиеся тектоническим режимом, климатом, характером осадков. Первый этап протекал в условиях относительно спокойного рельефа, медленного прогибания и теплого климата. Второй этап (позднбайкальский) характеризуется значительной тектонической активностью, идет интенсивное прогибание днищ впадин в условиях более сурового климата, возникновение контрастного рельефа впадин, что привело к нарастанию глубин озера и накоплению грубообломочных отложений.

Среди озер мира Байкал по глубине (наибольшая 1620 м) занимает первое место в мире, по объему водной массы (23 тыс. км³) – второе место, уступая только Каспию, по площади (31,5 тыс. м²) – седьмое. Байкал расположен в самой глубокой впадине суши: в месте ее наибольшей глубины отметка дна находится на 1181 м ниже уровня моря.

Один из наиболее древних водоемов Байкал имеет историю, уходящую в глубь веков на 20-25 млн. лет. Расположенное в довольно узкой котловине, окаймленной горными хребтами, озеро в плане имеет вытянутую серповидную форму (длина 636 км, наибольшая ширина 79,4 км, наименьшая – 25 км). Длина береговой линии озера (без островов) около 2 тыс. км. Карта глубин Байкала свидетельствует о сложности дна: местами это горные страны, местами сглаженные участки. Особенности рельефа дна складывались под воздействием тектонических движений, которые не прекращаются до настоящего времени. Кроме того, идет непрерывное накопление на дне осадочной толщи.

Вода Байкала отличается исключительной прозрачностью. В Байкал впадает 336 рек и речек (наиболее крупная из них – Селенга), а вытекает одна Ангара, впадающая в Енисей.

Современная экологическая обстановка на Байкале довольно сложная. На берегах Байкала продолжают развитие промышленные предприятия, увеличивается судоходство и туризм, производится вырубка лесных массивов, что неблагоприятно сказывается на состоянии водных масс и озера в целом. Особенно отрицательное воздействие на озеро оказывает Байкальский целлюлозный завод. Большой вред озеру приносит также «аграрный пояс» Байкала, охватывающий более 700 сельскохозяйственных объектов. Причем, большинство из ферм, складов, мастерских, хранилищ находятся в непосредственной близости от рек и речек, питающих своими водами озеро, а стоки животноводческих ферм, мазут, минеральные удобрения выносятся прямо в него.

Неблагоприятная экологическая обстановка требует перевода этих хозяйств на экологически безопасные методы ведения хозяйства и перепрофилирование промышленных предприятий, сбрасывающих опасные техногенные отходы в озеро.

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ЛЕССОВЫХ ГРУНТОВ В ОСНОВАНИЯХ РЕКОНСТРУИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ

Рязанов Д.В. – студент гр. ПГС-84,
Дьяков Е.В. – инженер,
Корнеев И.А. – научный руководитель

Преобладающая часть всех крупных сибирских городов столкнулась с проблемой не соответствия условий старого жилого фонда современным требованиям, предъявляемым к жилью. Учитывая выше сказанное, встает вопрос реконструкции этих зданий, который требует проведения повторных инженерно-геологических изысканий под существующими зданиями. Основаниями этих зданий преимущественно являются лессовые просадочные грунты, которые слагают поймы великих сибирских рек, на которых и расположены крупные города.

Исследования разделены на 2 основные этапа: I – исследование лессовых просадочных супесей как грунтов оснований и II - исследование лессовых просадочных суглинков.

Для проведения I этапа исследований была выбрана экспериментальная площадка в г. Барнауле, ограниченная улицами Северо-Западная, 80-ой Гвардейской Дивизии, Горно-Алтайской и проспектом им. В.И. Ленина, где расположены восемь пятиэтажных жилых зданий с различными сроками эксплуатации и идентичными конструкциями фундаментов мелкозаложенного.

Проведенные исследования позволили получить региональные эмпирические зависимости изменения свойств лессовых грунтов (супесей) в основаниях длительно эксплуатируемых зданий.

Для проведения II этапа исследований подобраны 2 экспериментальные площадки: на пос. Южном и в Центральной части города, грунтами оснований которых являются лессовые просадочные суглинки. Полученные эмпирические зависимости изменения свойств лессовых суглинков позволяет их сравнить с ранее установленными результатами по супесям, определить величину их расхождения. Если погрешность будет невелика, назревает необходимость установления общих региональных зависимостей изменения свойств лессовых грунтов, что даст возможность исключить повторные изыскания и получить значительный экономический эффект.

ПРОГРАММА ПОСТРОЕНИЯ И РИСКОВКИ ГОРИЗОНТАЛЕЙ НА РЕГУЛЯРНОЙ СЕТКЕ

Соколов А.В. - студент гр. ПГС-71
Азаров Б.Ф. - научный руководитель

Одной из достаточно распространенных и довольно трудоемких задач при выполнении топографических съемок методом нивелирования поверхности является задача построения рельефа в виде горизонталей или линий равных высот. С целью автоматизации этого процесса и была разработана вышеуказанная программа. Исходными данными служат высоты (отметки) вершин сетки квадратов, масштаб плана, длина стороны сетки квадрата и высота сечения рельефа горизонталями. Высоты вершин могут вводиться как вручную, так и из файла.

Рисовка горизонталей осуществляется по следующей схеме: весь участок разбивается на квадраты с заданной стороной. В каждом квадрате анализируются отметки его сторон. Если на данной стороне квадрата обнаружена отметка горизонтали (искомая отметка находится либо между узлами или в узле сетки квадратов), то выполняется анализ для соседних сторон сетки.

Для найденной горизонтали вычисляются прямоугольные координаты:

$$X_i = X_j + (X_k - X_j) (H_i - H_j) / (H_k - H_j),$$

$$Y_i = Y_j + (Y_k - Y_j) (H_i - H_j) / (H_k - H_j),$$

где H_k, H_j - отметки сторон квадратов,

H_i - отметка горизонтали,

$(X_k, Y_k), (X_j, Y_j), (X_i, Y_i)$ - соответственно, координаты k -ой и j -ой вершины квадрата и координаты горизонтали.

По координатам точек горизонталей строится их изображение либо в виде траектории из точек, либо сглаженные (аппроксимированные) линии.

Результаты рисовки в заданном масштабе выводятся на печать. Программа предусматривает рисовку рельефа в масштабе 1:100, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 при высоте сечения рельефа горизонталями от 0,1 до 10 м.

РАСЧЕТ РАЗБИВОЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ВЫНОСА ОСЕЙ СООРУЖЕНИЯ НА МЕСТНОСТЬ С ОЦЕНКОЙ ТОЧНОСТИ СПОСОБА ВЫНОСА

Стаценко А.Б., Дмитриев В.В. - студенты гр. ПГС-71,
Золотарев О.С. - студент гр. ПГС-71,
Азаров Б.Ф. - научный руководитель

Геодезическая подготовка данных для выноса проекта сооружения на местность предусматривает расчет так называемых «разбивочных элементов» – разбивочных углов и отрезков, выполняя построение которых «в натуре» (т.е. на местности), можно закрепить проектное положение будущего сооружения. Зачастую выбор способа выноса зависит от требуемой точности построения. Поэтому целесообразно предварительно выполнить оценку точности каждого конкретного варианта разбивки с учетом как приборных ошибок, ошибок исходных данных, так и ошибок собственно способа.

Именно с такой целью была составлена программа расчета разбивочных элементов способами полярных, прямоугольных координат, прямой угловой, линейной и створно-линейной засечки с оценкой точности. Исходными данными для работы программы служат:

- 1) количество выносимых на местность точек сооружения;
- 2) количество исходных точек, с которых будет осуществляться разбивка;
- 3) координаты проектных и исходных точек;
- 4) избранный способ разбивки; в зависимости от способа разбивки осуществляется выбор конкретных исходных точек и выносимой точки, для которой будет оцениваться ошибка положения;
- 5) информация о точности измерений, об ошибках исходных данных, ошибке фиксации и т.п.

Для каждого способа разбивки предусмотрены дополнительные варианты расчета точности не только ошибки собственно способа, но и особые случаи расчета точности построения разбивочных элементов при заданных ошибках построения и положения исходных точек.

Конечным результатом расчета для каждого способа являются разбивочные элементы и ошибка положения проектной точки, а также (при необходимости) расчеты точности в особых случаях.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РУБЦОВСКА

Горбунова Т.А. – к.г.-м.н.

Район территории города Рубцовска относится к долине реки Алей, выделенной в пределах более крупной структурной единицы – Алейской древней ложбине стока, сложенной комплексом четвертичных отложений, залегающих на третичных отложениях. Четвертичные породы представлены отложениями нижнего, среднего и верхнего плейстоцена (краснодубровская и касмалинская свиты), перекрытых отложениями террас и озерными отложениями голоцена.

Город Рубцовск расположен на левом берегу реки Алей – левого притока реки Оби на первой надпойменной террасе. Пойма в пределах городской территории имеет локальное распространение – на отдельных участках встречаются только фрагменты, на других – ширина ее достигает до 200 м. Абсолютные отметки поймы реки – на севере 208-210 м, на юге – 211-212 м.

Рельеф территории города осложнен густой сетью каналов Алейской оросительной системы, которая с юга, запада и севера окаймляет застройки города. Кроме того, на юго-западе территории до глубины 3-4 м, а местами и больше, разработаны глиняные карьеры, а вдоль улучшенных дорог вырыты глубокие кюветы, аккумулирующие атмосферные осадки. В сложности микрорельефа города вносят свой вклад и железнодорожные пути, которые делят территорию города на почти равные две части и перекрывают поверхностные сток в сторону реки Алей одной из полотен территории.

Уровень грунтовых вод на территории города колеблется на глубине от 0,2-0,5 м до 1,0-3,0 м и постоянно подпитывается за счет утечки воды из каналов оросительной системы и инженерных сетей (водоводы, тепловые и канализационные сети). Кроме того, наблюдается подпор грунтовых вод и со стороны Рубцовского водохранилища, реки Алей, озера Ракиты. По данным Осьмушкина В.С. (1996) утечка воды из промышленных стоков достигает 46-50%, а инфильтрация из магистрального канала, в связи с отсутствием противофильтрационного покрытия, до 40%.

Практически большая часть территории города имеет постоянное подтопление. В результате резко ухудшена несущая способность грунтов оснований, что приводит к аварийным ситуациям зданий и сооружений. В результате подтопления и техногенного загрязнения меняется температурный режим и солевой состав грунтовых вод, что, в свою очередь, в отдельных районах города приводит к проявлению агрессивного влияния на подземные конструкции, к их быстрому износу или даже разрушению, что подтверждается аварийным состоянием многих зданий и сооружений города.

В городе не проводится инвентаризация состояния жилого и промышленного фонда, не разработаны мероприятия по охране геологической среды от техногенного загрязнения. Инженерно-геологическая карта города, составленная трестом изысканий в 1961 году, давно не отражает геоэкологическую обстановку и требует серьезных корректировок.

КРИТЕРИИ ВЫБОРА МЕСТ ЗАХОРОНЕНИЯ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ И ТОКСИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В ОСАДОЧНОМ ЧЕХЛЕ

Александров О.Б. – студент гр. ПГС-02
Камаев С.Г. – научный руководитель

Выделение платов-коллекторов и блоков пород, пригодных для безопасного захоронения жидких радиоактивных и токсичных промышленных отходов (РАО), должно основываться на доказательствах отсутствия у исследуемой формации массообмена с дневной поверхностью и перспективами ее достаточно длительной во времени изоляции. С геоэкологической точки зрения, ближайшими аналогами могильников промышленных отходов являются экзогенные рудные месторождения; для могильников жидких РАО – сохранные эпигенетические месторождения урана и сопутствующих химических элементов в водопроницаемых породах осадочного чехла.

Рассмотрение месторождений радиоактивных руд в качестве природных аналогов могильников РАО указывает на достаточно высокие защитные свойства геологической среды. Результаты анализа наиболее известных урановых месторождений России, Казахстана, Кыргызстана и Таджикистана показали, что из общего числа месторождений (128) более половины (57%) полностью изолированы от поверхности земли. Таким образом, результаты изучения урановых месторождений, которые не образуют ореолов рассеяния рудной минерализации, могут быть использованы для моделирования геологической обстановки надежной изоляции радиоактивных отходов в недрах Земли.

Немаловажным фактором, позволяющим уверенно прогнозировать сохранность водупорных горизонтов и, соответственно, изолированность могильника от экосферы на достаточно большой промежуток времени, представляется стабильность тектонического режима.

Оптимальный геодинамический режим территории для геологически безопасного захоронения РАО определяется следующими условиями:

- невысокой мобильностью земной коры;
- длительной унаследованностью процессов развития структуры;
- высокой степенью консолидации пород фундамента;
- отсутствием масштабных геотермических аномалий;
- низкой сейсмичностью (0 – 3 балла) или ее отсутствием.

Составленная карта-схема районирования территории России по геологическим условиям захоронения жидких РАО в породах осадочного чехла, показывает, что вполне благоприятные условия для захоронения имеются на древних платформах в восточной части Европейской территории России, особенно в ее южной части, и в Восточной Сибири в пределах Ангаро-Ленского артезианского бассейна. Не менее благоприятны по условиям длительной изоляции и вполне пригодны по условиям геохимической консервации РАО условия на молодой платформе в пределах Западно-Сибирской гидрогеологической области.

Неблагоприятными для захоронения в жидком виде без специальной подготовки к последующему отверждению являются районы с маломощным или отсутствующим осадочным чехлом на щитах и области молодой складчатости, в том числе с межгорными впадинами небольших размеров.

Из изложенного очевидно, что обеспечение геоэкологической безопасности захоронения радиоактивных и токсичных отходов промышленного производства вполне возможно. Наилучшим решением является выбор промышленных площадок с учетом возможности безопасного захоронения отходов в недрах в жидком или отвержденном виде, т. е. размещение радиохимических производств в районах с геологическими условиями, благоприятными для захоронения РАО.

УСИЛЕНИЕ ПЕСЧАНОГО ВОДОНАСЫЩЕННОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ЦЕМЕНТАЦИИ

Зайцев Д.В. – студент гр. ПГС-02
Камаев С.Г. – научный руководитель

Песчаные водонасыщенные грунты как естественные основания инженерных сооружений характеризуются исключительно низкой устойчивостью по отношению к внешним воздействиям, связанным с деятельностью человека, особенно когда эти воздействия сопровождаются изменением влажностного режима пород. Это создает много трудностей при строительстве на водонасыщенных песках и часто обуславливает аварии возводимых сооружений. Например, в Алтайском крае часто строительство приходится проводить на слабых водонасыщенных песчаных грунтах. По этой причине перед строительством на слабых водонасыщенных грунтах необходимо проводить работы по предварительной подготовке основания (т. е. увеличению несущей способности грунта).

Наиболее предпочтительным методом усиления грунта для указанных условий, по нашему мнению, является метод цементации из-за его экономической выгоды и долговечности службы сооружения.

Цементация – это процесс усиления грунта или увеличения несущей способности фундамента цементно-песчаным раствором посредством введения в грунт инъекторов.

Цементацию применяют для усиления крупнозернистых песков, гальки, гравия, в трещиноватых скальных породах с коэффициентом фильтрации 50 – 200 м/сут.

Состав цементных растворов подбирается в зависимости от удельного водопоглощения грунта и колеблется в пределах от 1:10 (цемент:вода) до более густых консистенций.

Цементация применяется для усиления грунта до устройства на нем основания и для усиления аварийных фундаментов и оснований зданий. Цементация грунта заключается в том, что частицы грунта скрепляются цементным раствором, который нагнетается через инъектор или скважину в поры грунта. Таким образом, пористый грунт может быть превращен в сплошной монолит или отдельные столбы из сцементированных грунтов.

При устройстве основания скважины следует бурить и инжецировать способом последовательного сближения. В первой очереди расстояние между скважинами принимается в пределах 6-12 м, а при каждой следующей очереди расстояние между скважинами сокращается в 2 раза. Работы по цементации основания выполняются двумя способами: на полную глубину нисходящими зонами и восходящими зонами.

Цементация применяется для усиления всех видов фундаментов и оснований. Для этого в грунт, в зависимости от вида основания, вводят инъекторы по определенным схемам (вертикальная, наклонная, горизонтальная и комбинированная). Для усиления свайных фундаментов используется несколько иная схема, чем при усилении ленточного фундамента, и основана она в основном на наклонной схеме.

При проведении цементации для ограничения или наоборот увеличения радиуса его распространения раствора в грунте (если это необходимо по проекту) в раствор вводятся химические добавки. А так как цемент – это гидравлическое вяжущее, то гидратация цемента в присутствии воды может продолжаться в течение десятков лет, что приводит к постоянному росту прочности цементного камня, т. е. постоянному увеличению несущей способности основания.

КРИТЕРИИ ВЫБОРА МЕСТ ЗАХОРОНЕНИЯ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ И ТОКСИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В ОСАДОЧНОМ ЧЕХЛЕ

Александров О.Б. – студент гр. ПГС-02
Камаев С.Г. – научный руководитель

Выделение платов-коллекторов и блоков пород, пригодных для безопасного захоронения жидких радиоактивных и токсичных промышленных отходов (РАО), должно основываться на доказательствах отсутствия у исследуемой формации массообмена с дневной поверхностью и перспективами ее достаточно длительной во времени изоляции. С геоэкологической точки зрения, ближайшими аналогами могильников промышленных отходов являются экзогенные рудные месторождения; для могильников жидких РАО – сохранные эпигенетические месторождения урана и сопутствующих химических элементов в водопроницаемых породах осадочного чехла.

Рассмотрение месторождений радиоактивных руд в качестве природных аналогов могильников РАО указывает на достаточно высокие защитные свойства геологической среды. Результаты анализа наиболее известных урановых месторождений России, Казахстана, Кыргызстана и Таджикистана показали, что из общего числа месторождений (128) более половины (57%) полностью изолированы от поверхности земли. Таким образом, результаты изучения урановых месторождений, которые не образуют ореолов рассеяния рудной минерализации, могут быть использованы для моделирования геологической обстановки надежной изоляции радиоактивных отходов в недрах Земли.

Немаловажным фактором, позволяющим уверенно прогнозировать сохранность водупорных горизонтов и, соответственно, изолированность могильника от экосферы на достаточно большой промежуток времени, представляется стабильность тектонического режима.

Оптимальный геодинамический режим территории для геологически безопасного захоронения РАО определяется следующими условиями:

- невысокой мобильностью земной коры;
- длительной унаследованностью процессов развития структуры;
- высокой степенью консолидации пород фундамента;
- отсутствием масштабных геотермических аномалий;
- низкой сейсмичностью (0 – 3 балла) или ее отсутствием.

Составленная карта-схема районирования территории России по геологическим условиям захоронения жидких РАО в породах осадочного чехла, показывает, что вполне благоприятные условия для захоронения имеются на древних платформах в восточной части Европейской территории России, особенно в ее южной части, и в Восточной Сибири в пределах Ангаро-Ленского артезианского бассейна. Не менее благоприятны по условиям длительной изоляции и вполне пригодны по условиям геохимической консервации РАО условия на молодой платформе в пределах Западно-Сибирской гидрогеологической области.

Неблагоприятными для захоронения в жидком виде без специальной подготовки к последующему отверждению являются районы с маломощным или отсутствующим осадочным чехлом на щитах и области молодой складчатости, в том числе с межгорными впадинами небольших размеров.

Из изложенного очевидно, что обеспечение геоэкологической безопасности захоронения радиоактивных и токсичных отходов промышленного производства вполне возможно. Наилучшим решением является выбор промышленных площадок с учетом возможности безопасного захоронения отходов в недрах в жидком или отвержденном виде, т. е. размещение радиохимических производств в районах с геологическими условиями, благоприятными для захоронения РАО.

УСИЛЕНИЕ ПЕСЧАНОГО ВОДОНАСЫЩЕННОГО ГРУНТА МЕТОДОМ ЦЕМЕНТАЦИИ

Зайцев Д.В. – студент гр. ПГС-02
Камаев С.Г. – научный руководитель

Песчаные водонасыщенные грунты как естественные основания инженерных сооружений характеризуются исключительно низкой устойчивостью по отношению к внешним воздействиям, связанным с деятельностью человека, особенно когда эти воздействия сопровождаются изменением влажностного режима пород. Это создает много трудностей при строительстве на водонасыщенных песках и часто обуславливает аварии возводимых сооружений. Например, в Алтайском крае часто строительство приходится проводить на слабых водонасыщенных песчаных грунтах. По этой причине перед строительством на слабых водонасыщенных грунтах необходимо проводить работы по предварительной подготовке основания (т. е. увеличению несущей способности грунта).

Наиболее предпочтительным методом усиления грунта для указанных условий, по нашему мнению, является метод цементации из-за его экономической выгоды и долговечности службы сооружения.

Цементация – это процесс усиления грунта или увеличения несущей способности фундамента цементно-песчаным раствором посредством введения в грунт инъекторов.

Цементацию применяют для усиления крупнозернистых песков, гальки, гравия, в трещиноватых скальных породах с коэффициентом фильтрации 50 – 200 м/сут.

Состав цементных растворов подбирается в зависимости от удельного водопоглощения грунта и колеблется в пределах от 1:10 (цемент:вода) до более густых консистенций.

Цементация применяется для усиления грунта до устройства на нем основания и для усиления аварийных фундаментов и оснований зданий. Цементация грунта заключается в том, что частицы грунта скрепляются цементным раствором, который нагнетается через инъектор или скважину в поры грунта. Таким образом, пористый грунт может быть превращен в сплошной монолит или отдельные столбы из сцементированных грунтов.

При устройстве основания скважины следует бурить и инжецировать способом последовательного сближения. В первой очереди расстояние между скважинами принимается в пределах 6-12 м, а при каждой следующей очереди расстояние между скважинами сокращается в 2 раза. Работы по цементации основания выполняются двумя способами: на полную глубину нисходящими зонами и восходящими зонами.

Цементация применяется для усиления всех видов фундаментов и оснований. Для этого в грунт, в зависимости от вида основания, вводят инъекторы по определенным схемам (вертикальная, наклонная, горизонтальная и комбинированная). Для усиления свайных фундаментов используется несколько иная схема, чем при усилении ленточного фундамента, и основана она в основном на наклонной схеме.

При проведении цементации для ограничения или наоборот увеличения радиуса его распространения раствора в грунте (если это необходимо по проекту) в раствор вводятся химические добавки. А так как цемент – это гидравлическое вяжущее, то гидротация цемента в присутствии воды может продолжаться в течение десятков лет, что приводит к постоянному росту прочности цементного камня, т. е. постоянному увеличению несущей способности основания.

СЕКЦИЯ **“СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И АЭРОДРОМОВ”**

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ОСНОВАНИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НА ОСНОВЕ ЗОЛОМИНЕРАЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Нармушкина О. – студент гр. АДА-91

Меренцова Г.С. – научный руководитель

С целью снижения затрат минеральных строительных материалов, повышения качества строительства и надежности дорожной одежды автомобильных дорог целесообразно использование отходов различных производств (отсев щебеночного производства, отходов энергетики и химической промышленности).

Разработаны основные положения по использованию зол ТЭС в качестве самостоятельного вяжущего и компонента смешанного вяжущего для укрепления грунтов в основаниях дорожных одежд. При устройстве нежестких дорожных одежд грунты, укрепленные исследуемой золой уноса, рекомендовано использовать в качестве нижних слоев оснований на дорогах не выше II технической категории. Установлена возможность использования грунтов, укрепленных смешанным вяжущим (ГСВ) для устройства покрытия переходного или низшего типа с устройством по нему двойной поверхностной обработки. Рекомендован комплект машин с использованием в качестве ведущей машины смесительной карьерной установки или однопроходной грунтосмесительной машины (на дорогах I-II категории), а также дорожной фрезы при обработке глинистых грунтов с числом пластичности не более 22. Вывезенный грунт профилируется автогрейдером и уплотняется до плотности (0,8 – 0,85) от максимальной стандартной. Перед обработкой вяжущим грунт размельчают за 2-3 прохода фрезы по одному следу с поступательной скоростью фрезы, равной при размельчении легкого суглинистого грунта 0,23 км/ч.

При этом толщина обрабатываемого слоя должна быть не более 20 см в плотном теле. Размельчение грунта должно быть закончено на всем протяжении сменной захватки до начала распределения вяжущего. Установлена рациональная длина сменной захватки с учетом параметров работы машин и свойствами применяемого вяжущего для укрепления грунтов соответствующего минералогического состава.

Другим эффективным способом строительства оснований из зологрунта предусматривается в подготовленное и уплотненное земляное основание, имеющее в профиле корытообразную форму с вертикальными стенками, укладывать в один прием золоминеральную смесь толщиной от 16 до 24 см в уплотненном состоянии, а затем на него укладывают слой асфальтобетона толщиной от 6 до 17 см. При этом полностью исключают покрытие основания дорожной одежды битумом перед укладкой асфальтобетона. А обочины дороги, как правило, не насыпные, поэтому не требуется их дополнительное уплотнение, основание дорожной одежды является более монолитным.

При этом в отличие от традиционных оснований дорожных одежд золоминеральная смесь после укладки ее в основание дорожной одежды и окончательного уплотнения в течение 30 суток превращается в монолитную массу.

Золоминеральная смесь готовится в смесительных установках преимущественно принудительного, непрерывного и циклического действия и укладывается на основание корытообразного ложа в один прием заданной толщиной слоя и производится ее предварительное уплотнение при помощи укладочной техники (универсальными бетоноукладчиками, асфальтоукладчиками всех типов и марок). При этом смесь укладывают на всю ширину дорожного полотна. Допускается распределять слой золоминеральной смеси автогрейдером.

Толщина распределяемой смеси устанавливается с учетом коэффициента уплотнения, ориентировочно коэффициент уплотнения смеси принимается равным 1,2 – 1,3.

После укладки золоминеральной смеси в основание дорожного полотна производится ее доувлажнение водой с применением поливочной машины с учетом потери влажности смеси при транспортировке и хранении на месте укладки. Окончательное уплотнение производится катком начиная от середины дорожного полотна к обочине. Количество проходов катка устанавливается в зависимости от заданной толщины уплотненного слоя, но не менее 12 до полного уплотнения.

Важным условием обеспечения высокой прочности основания дорожной одежды из золоминеральной смеси является постоянный контроль за качеством строительства.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ДЛИНЫ ЗАХВАТКИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД.

Гранкин С. А. – студент гр. САПР-72

Меренцова Г. С. – научный руководитель

При разработке рациональных способов строительства конструктивных слоев дорожной одежды предусматривается оптимизация звеньев дорожных машин и выбор соответствующих темпов ведения работ. Выбор оптимального варианта осуществляется по технико-экономическому сравнению с учетом наименьшей удельной стоимости строительства автомобильной дороги.

Целью работы является автоматизация расчета по оптимизации длины захватки при проектировании строительства дорожных одежд.

Для решения поставленной задачи была разработана программа. Среда разработки – Borland Delphi 3.0. Для расчета использованы следующие исходные данные:

- расчетные минимальная и максимальная длины захваток, м;
- габаритные размеры поперечного профиля конструктивных слоев дорожных одежд и соответствующие им объемы работ, м³, для расчетной и выбранной длины захватки;
- эксплуатационная производительность дорожных машин, входящих в комплект;
- стоимость машино-часа, взятая из предварительно сформированной базы данных.

После установления минимальной и максимальной длины захватки назначаются промежуточные значения (не менее трех в рассчитанном интервале). Далее рассчитываются объемы работ для всех захваток. Выбор необходимых машин осуществляется из базы данных, содержащей информацию о более чем 110 строительных машинах. При выборе машины учитываются параметры ее работы, а также стоимость машино-часа, которая выбирается из базы данных.

Удельная стоимость строительства дорожных одежд определяется для каждого выбранного комплекта машин.

Предложен алгоритм расчета оптимальной длины захватки, в котором отражена последовательность расчета, учитывающая следующие показатели:

- количество требуемых машино-смен в соответствии с конкретным объемом работ и эксплуатационной производительностью машин;
- стоимость одной машино-смены;
- суммарная стоимость машино-смен;

Вышеуказанные показатели позволили вычислить удельную стоимость строительства дорожной одежды, которая определяется отношением общей стоимости машино-смен и площади участка дороги.

Выбор оптимальной длины захватки устанавливается по наименьшей удельной стоимости строительства дорожной одежды.

Использование разработанной программы позволило сократить время расчета в 10-15 раз. Программа внедрена в учебный процесс, включая курсовое проектирование и практические занятия по дисциплине "Технология и организация строительства автомобильных дорог".

Данная методика расчета приемлема при выборе оптимальной длины захватки при строительстве земляного полотна, дорожных одежд, а также устройстве поверхностной обработки автомобильных дорог.

МИКРОСТРУКТУРНЫЕ И КИНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДОРОЖНЫХ БЕТОНОВ

Меренцова Г.С.

При направленном структурообразовании, формировании требуемых свойств и назначении рациональной технологии дорожных цементобетонных особо важен принцип полиструктурности. Полиструктурная теория композиционных материалов, к которым относятся бетоны дорожных конструктивных слоев, полагает оптимальное наполнение связующих различными наполнителями.

Целесообразность введения наполнителей рассмотрена с учетом их химико-минералогического состава и оптимальной дозировки при условии получения рационального соотношения трех структурных составляющих цементного камня - кристаллического сростка, геля и не до конца гидратированных зерен вяжущего.

Известно, что структурные составляющие обладают различными физико-механическими свойствами, поэтому их соотношение, а именно соотношение кристаллического сростка и гелевидной фазы в единице объема цементного камня, характеризуемое значением структурного коэффициента, определяет физико-механические и деформативные свойства цементного камня и бетона.

Предложена методика оценки структурного коэффициента цементного камня в составе дорожных бетонов при введении в них наполнителей различного вещественного состава. Выявлены закономерности изменения величины структурного коэффициента при введении в состав вяжущего наполнителей, отличающихся химико-минералогическим составом.

Полученные математические модели при различных технологических параметрах обработки вяжущего и наполнителей позволяют прогнозировать соотношение структурных составляющих (гелевидной и кристаллической) в цементном камне при использовании цемента и наполнителей различного химико-минералогического состава и свидетельствует о возможности целенаправленного изменения выхода структурных составляющих.

Значение вопроса о гелевидной и кристаллической фазах состоит в том, что их соотношение обуславливает структурно-механическое состояние цементного камня. В первом приближении, на микроструктурном уровне, способность материала релаксировать зависит от содержания пластичных и упругих элементов в его твердой фазе. При этом высокая прочность и стойкость дорожных бетонов на основе цементного вяжущего достигается лишь при экспериментально установленном оптимальном содержании гелевидной структурной составляющей цементного камня, при достаточной стабильности такой структуры во времени. Разработаны рекомендации применения оптимальных технологических параметров получения дорожных цементобетонных при использовании наполнителей различного химико-минералогического состава. С позиции кинетической теории прочности установлен критерий, который характеризует изменение механической долговечности цементобетонных при различных технологических параметрах приготовления смесей. Значение этого критерия определяется величиной смещения экспериментальной прямой в сторону больших напряжений, что коррелируется с повышением морозо- и атмосферостойкости дорожных бетонов. При этом учтено изменение соотношения гелевидной и кристаллической составляющих в цементном камне с установлением их оптимального содержания, при котором бетоны дорожных конструктивных слоев имеют морозостойкость F300-400 и характеризуются повышенными деформативными характеристиками.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА НА МЕХАНИЧЕСКУЮ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ КОНТАКТНОЙ ЗОНЫ ЗАПОЛНИТЕЛЯ В ДОРОЖНЫХ БЕТОНАХ

Ветлугин В. В. – аспирант
Меренцова Г.С. – научный руководитель

Контактная зона растворной части бетона с заполнителем является важным элементом структуры дорожных бетонов, реагирующим на изменение температуры в процессе эксплуатации конструктивных слоев дорог.

Установлено, что для оценки механической долговечности контактной зоны с заполнителем могут быть использованы показатели, определяемые исходя из положений кинетической теории прочности и долговечности на основании полулогарифмической зависимости времени пребывания контактной зоны под действием статической нагрузки с учетом величины напряжения.

Проведенными исследованиями установлена кинетика изменения механической долговечности при переходе температуры испытаний бетонных образцов через ноль. При этом производился сравнительный анализ экспериментальных данных при положительных и отрицательных температурах.

Выявлено, что понижение температуры в интервале от $+20^{\circ}\text{C}$ до -20°C приводит не только к смещению прямой, описывающей механическую долговечность, в сторону больших значений напряжения, но и увеличивает угол наклона соответствующей прямой.

Установлено, что применение рациональных технологических приемов изготовления дорожных бетонов (активизация вяжущего, введение рационального комплекса химических добавок) смещает графическую зависимость в сторону больших значений напряжения в контактной зоне, что свидетельствует об увеличении механической долговечности дорожных бетонов.

Выявлена возможность управления физико-химическими процессами контактных взаимодействий между частицами вяжущего и заполнителем, что обуславливает повышение стойкости дорожных бетонов.

УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ ОТХОДАМИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Хребто А.О. – ст. преподаватель
Нармушкина О. – студент гр. АДА-91
Меренцова Г.С. – научный руководитель

Нецелесообразность использования дорогостоящих вяжущих – битума и цемента в дорожном строительстве требует изучения возможности применения отходов промышленности для укрепления местных грунтов в условиях Алтайского края. Попытка укрепления мелкозернистых песчаных грунтов и песчано-гравийных смесей нефтяным гудроном не дала положительных результатов. Низкие прочностные показатели, полученные на мелких песках, укрепленных гудроном, потребовали введения в смесь активной добавки - золы-уноса от сжигания бурого угля Канско-Ачинского бассейна. В результате исследований был определен оптимальный состав грунтобетонов на мелких песках.

Повышенная физико-химическая активность Канско-Ачинских зол-уноса позволяет использовать её как самостоятельное вяжущее для устройства оснований дорожных одежд. Оптимальная дозировка золы для укрепления грунтов устанавливалась на различных мелкозернистых песках местных месторождений. Установлено оптимальное содержание золы, при котором физико-механические показатели соответствуют стандартным требованиям для ос-

нований 1-го и 2-го класса прочности. Разработаны методы, интенсифицирующие процессы гидратации золошлаковых отходов в результате их физико-механической активизационной обработки с одновременным введением специальных органо-минеральных добавок, регулирующих процессы структурообразования при укреплении грунтов.

Выявлена возможность укрепления грунтов побочными продуктами и отходами коксохимического производства – каменноугольной смолой и модифицированной кислой смолой. Разработанные технологические приемы позволяют эффективно использовать в дорожном строительстве Западной Сибири местные сырьевые материалы и отходы промышленности при сокращении расхода дорогостоящих вяжущих и повышении стойкости и долговечности дорожных бетонов различных конструктивных слоев в условиях Алтайского края.

МИНЕРАЛЬНЫЙ ПОРОШОК НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Чубко Н.П. – ст. преподаватель

Меренцова Г.С. – научный руководитель

Качество асфальтобетона во многом определяется свойствами минерального порошка, который играет важную роль в получении долговечных дорожных покрытий, устойчивых к действию транспортных и погодно-климатических факторов.

Отходы теплоэнергетической промышленности в виде зол и шлаков можно отнести к наиболее распространенным и дешевым видам местного минерального сырья. В результате исследований выявлена возможность использования золошлаковых отходов для минерального порошка. Установлено, что после помола золошлаковой смеси при оптимальных параметрах обработки происходит активация поверхности зерен шлака. При этом в процессе помола целесообразно введение комплексной поверхностно-активной добавки (КПАД-1).

Для выявления влияния минерального порошка из золошлаковых отходов на процессы старения асфальтобетона исследовано развитие деформаций во времени при постоянных напряжениях разного уровня и при различной продолжительности термостарения образцов перед испытанием (0; 50; 100 ч.). Установлено, что вязкость асфальтобетона на золошлаковом активированном порошке в начальный момент времени (т. е. при отсутствии термостатирования) была в два раза больше, чем на известняковом минеральном порошке. В дальнейшем при термостатировании наблюдается более интенсивное старение асфальтобетона на известняковом минеральном порошке, что приводит к интенсивному нарастанию вязкости, и уже через 100 ч вязкости этих асфальтобетонов практически стали одинаковыми.

Вследствие физико-химической активации золошлакового минерального порошка коэффициент водостойкости, полученных на их основе асфальтобетонов, повысился с 0,43 до 0,72; коэффициент морозостойкости увеличился в 1,55 раз.

Таким образом, асфальтобетоны с применением молотых золошлаковых отходов не уступают по физико-механическим свойствам асфальтобетонам на известняковом порошке.

ПОВЫШЕНИЕ ДЕФОРМАТИВНЫХ СВОЙСТВ ДОРОЖНЫХ БЕТОНОВ

Меренцова Г.С.

Одним из важнейших свойств дорожного бетона являются его деформативные свойства, характеризующиеся способностью деформироваться под действием нагрузки и изменений температурно-влажностных условий в процессе эксплуатации конструктивных слоев дороги. Деформативные свойства бетона оцениваются значениями модуля упругости, которые, наряду с его прочностью на растяжение при изгибе являются характеристиками, используемыми при расчете бетонных покрытий и оснований.

Повысить деформативность бетона с сохранением прочности и расхода цемента не всегда удается. Как показали проведенные исследования, введение в цементобетон модифицированной минеральной добавки (КМД-1) оказывает существенное изменение, влияющее на деформативность дорожных конструктивных слоев. При этом расход цемента сокращается на 20...25%.

Руководствуясь теорией Гриффитса-Орвана и полученными на ее основе размерами пластической зоны впереди растущей трещины, было осуществлено сравнение двух равнопрочных бетонов - с исследуемой добавкой и без нее. При этом за основу был взят критерий Гриффитса-Орвана, когда в окрестности кончика трещины возникает некоторое пластическое течение v_n , отнесенное к единице поверхности трещины размером $2l$. Тогда уравнение $v_n = \pi l \sigma^2 / E$ устанавливает нижний предел зоны пластической области v_n , который обеспечивает прочность бетона, содержащего трещину длиной $2l$ при нагружении его напряжением σ .

Были определены зоны пластической деформации для равнопрочных исследуемых бетонов при соответствующих значениях модулей упругости. Установлено, что v_n в бетоне с модифицированной минеральной добавкой выше, чем в бетонах контрольных составов, без добавки. Это свидетельствует о том, что деформации бетонов с добавкой КМД-1 могут превышать аналогичные деформации той же конструкции дороги из цементобетона контрольного состава на 23...26%. При этом коэффициент трещиностойкости бетонов с добавкой на 18...22% выше.

МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЯХ

Егоров М.В., Дурасов А.В., Мурашкин С.В. – студенты гр. АДА-81
Меренцова Г.С. – научный руководитель

Большое внимание заслуживают методы ремонта асфальтобетонных покрытий путем разогрева, фрезерования и восстановления покрытий на месте с добавлением нового материала. Выявленные дефекты покрытий должны быть устранены в возможно сжатые сроки.

Для повышения адгезионной способности битума и битумной мастики на кафедре "Строительство автомобильных дорог и аэродромов" проведены исследования по модифицированию органического вяжущего органическими полимерными отходами, что позволяет улучшить качество ремонтных работ и повысить срок эксплуатации отремонтированных покрытий.

Разработан состав холодного асфальтобетона для ремонта трещин значительной толщины, включающий активированный комбинированный золосодержащий минеральный порошок. При его использовании повышается сцепление с поверхностью эксплуатируемого покрытия. Разработаны схемы заделки выбоин и просадок на дорожном покрытии, предусматривающие разметку, вырубку дефектных мест, очистку, смазывание вяжущим модифицированным материалом, заполнение новыми композиционными составами, обладающими повышенными адгезионными свойствами.

К числу современных исследований по ремонту покрытий капитального типа относятся работы по ремонту цементобетонных покрытий с применением полимерных материалов и отходов промышленности, что позволяет ремонтировать цементобетонные покрытия тонким слоем 0,5-2 см. При этом в начале разливают полимерное связующее, а затем рассыпается каменная мелочь с последующим уплотнением. Это позволяет через 3...8 часов открыть движение автомобилей. Ремонт сколов, углов и кромок швов цементобетонного покрытия предложено производить без вырубки поврежденного места на всю глубину плиты.

С целью снижения стоимости ремонтных работ рекомендованы составы, в которых полимерное связующее на 50% заменено промышленными органическими отходами химической промышленности.

ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КОНСТРУКТИВНЫХ СЛОЕВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Бегаев В.Г. – студент гр. АДА-81

Меренцова Г.С. – научный руководитель

В дорожном строительстве различают несколько видов технического контроля: производственный и лабораторный; технический, авторский и инспекторский надзор; испытания конструкций. При контроле качества проверяют точность соблюдения проектных размеров, допусков, установленных нормами и правилами производства работ.

Прочность цементобетонов в готовом покрытии целесообразно определять неразрушающим ультразвуковым методом. Морозостойкость бетона определяется при проектировании состава бетонной смеси. Кроме этого, осуществляется определение воздухоудержания бетонной смеси, контролируется ее однородность и подвижность на месте укладки, подготовка основания, уплотнение смеси и отделка покрытия, уход во время твердения бетона.

При приготовлении асфальтобетонной смеси контролируют количество компонентов, температуру минеральных материалов после сушки в барабане, вяжущего в резервуаре. Определяют температуру готовой смеси и физико-механические свойства асфальтобетона путем испытания образцов. На месте укладки постоянно контролируют температуру и количество укладываемой смеси, ровность, толщину слоя, плотность, прочность, однородность асфальтобетонных покрытий. Требуемые размеры основания или покрытия получают, настраивая рабочие органы асфальтобетоноукладчика, а физико-механические свойства в процессе уплотнения - соблюдая технологическую последовательность выполнения этой операции. Метод "песчаного пятна" позволяет вычислить среднюю высоту шероховатостей поверхности покрытия. Необходимо осуществлять контроль сцепных качеств покрытия с целью своевременного выявления и устранения дефектов поверхности покрытия.

В готовом покрытии контролируется толщина слоев и их сцепление, профиль покрытия, плотность и общая прочность дорожной одежды, шероховатость и коэффициент сцепления. При этом контроль качества является составной частью технологического процесса.

Предложена методика комплексной системы контроля качества устройства различных конструктивных слоев автомобильных дорог, предусматривающая внедрение новых методик, позволяющих прогнозировать показатели стойкости и долговечности укрепленных грунтов, различного минералогического состава, а также показатели свойств асфальто- и цементобетонов. Эти методики рекомендованы как для входного, так и для операционного и выходного контроля качества при выполнении дорожных работ.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АСФАЛЬТО- И ЦЕМЕНТОБЕТОНОВ

Меренцова Г.С.

Оценка прочностных показателей и показателей долговечности асфальто- и цементобетонов может осуществляться с учетом их механической долговечности.

Долговременная прочность асфальтобетона определялась на приборе, конструкция которого разработана автором с учетом оценки напряжения, возникающего от действия статической нагрузки с учетом времени от начала нагружения образца до момента разрушения.

Механическая долговечность цементобетона определяется в значительной степени механической долговечностью его контактной зоны с заполнителем. Разработан способ определения адгезионной прочности контактной зоны заполнителя с растворной частью бетона при действии статической нагрузки, основанный на представлениях кинетической теории прочности и долговечности.

Оценка адгезионной прочности при действии статической нагрузки осуществлялась на специальном приборе, позволяющем моделировать отрыв заполнителя правильной формы от раствора и осуществлять расчет величины сцепления (σ). Растягивающее усилие в контактной зоне заполнителя создавалось путем приложения статической нагрузки на разрыв, после чего определялась продолжительность действия этой нагрузки (τ). Эксперимент проводился в условиях изменения величины статической нагрузки для каждого образца заполнителя. Полученные в результате эксперимента значения σ и $\lg \tau$ подвергались статистической обработке и между ними устанавливалась линейная зависимость вида $\lg \tau = a\sigma + b$, характеризующая механическую долговечность зоны контакта.

Предложенные методы оценки механической долговечности асфальто- и цементобетонов могут быть использованы для изучения свойств этих бетонов и процессов взаимодействия частиц на границе "вяжущее - заполнитель". Эти методы позволяют моделировать процессы разрушения, происходящие в конструктивных слоях автомобильных дорог при действии различных нагрузок и внешних климатических факторов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Чубко Н. П. – ст. преподаватель

Меренцова Г. С. – научный руководитель

С увеличением интенсивности транспортных потоков, действующих нагрузок и скорости движения современных автомобилей, срок службы асфальтобетонных покрытий существенно сокращается.

В связи с этим были выполнены исследования, связанные с повышением качества дорожных асфальтобетонных покрытий, а именно, их стойкости к различным факторам воздействия. Экспериментальные исследования проводились в направлении установления рационального содержания компонентов минерального тонкодисперсного наполнителя, способствующего улучшению физико-механических характеристик асфальтобетона с выявлением корреляции показателей трещиностойкости.

Исследования основываются на том, что активное регулирование структурно-механических свойств асфальтобетонов и направленное структурообразование могут быть наиболее эффективно достигнуты в результате искусственного изменения природы минеральных тонкодисперсных поверхностей, взаимодействующих с битумом. Взаимодействие битума и минеральных тонкодисперсных материалов является решающим фактором, влияющим на стойкость и долговечность асфальтобетонных покрытий.

Разработанная технология физико-химической активации основана на механической обработке путем создания свежеобразованных минеральных поверхностей. Опробованы также комплексные методы активизационной обработки. Выявлена структурообразующая роль тонкодисперсных компонентов, оказывающих изменение физико-химических процессов, происходящих при формировании структуры асфальтобетона.

Физико-химическая активация минерального тонкодисперсного наполнителя обуславливает сближение молекулярных свойств поверхностей зерен и наполняемой ими среды битума. Полученный при активации наполнитель является по существу новым материалом, оказывающим большое влияние на свойства асфальтобетона. Применение активированных тонкодисперсных наполнителей существенно снижает количество свободного битума в асфальтобетоне и усиливает его структурные связи, это обеспечивает резкое повышение сдвигоустойчивости.

Установлено, что асфальтобетоны, содержащие активированный минеральный тонкодисперсных наполнитель, являются менее водопроницаемыми, характеризуются повышенной водостойкостью и улучшенными деформативными свойствами, все это обеспечивает качество асфальтобетонных покрытий и увеличивает сроки службы.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Тетерин А. – студент гр. АДА-01

Меренцова Г.С. – научный руководитель

Дальнейшее развитие сети автомобильных дорог и возрастающие требования к их эксплуатационным характеристикам определяют необходимость обеспечения дорожного строительства значительными объемами качественных материалов. В Алтайском крае и ряде других районов Западной и Восточной Сибири местные сырьевые материалы (мелкие и крупные заполнители для бетонов) отличаются низким качеством и их применение ограничивается требованиями нормативных документов. Одним из реальных резервов является использование местных материалов и побочных продуктов промышленных производств.

Изучение физико-химических процессов, протекающих при комплексном взаимодействии местных материалов, отходов промышленности и ограниченных доз вяжущих (битумов и цемента) позволили определить целесообразные пути использования их в дорожном строительстве Алтайского края. Значительным резервом снижения стоимости дорожного строительства является замена дорогостоящих вяжущих материалов местными отходами промышленности, в частности, золошлаковыми отходами ТЭЦ.

Установлено, что получение бездефектных бетонов и повышение степени использования вяжущих свойств высококальциевой золы и шлаков достигается при предварительной механико-химической и термо-активизационной обработке в процессе приготовления смеси. Термогидратация золошлаковых отходов осуществляется при разогреве бетонной смеси в процессе ее перемешивания в принудительных смесителях непрерывного или циклического действия.

Оптимальным вариантом технологии горячих бетонных смесей (пескобетона, бетона на крупном заполнителе) в смесителях непрерывного действия является смешение золы и шлаков с заполнителями и цементом при затворении подогретой водой (до температуры -40-50 С). Установлены целесообразные пути добавки золы и шлаков в тощие бетоны марок 75 и 100 для оснований дорог, а также в цементобетоны марок 200,250,300,350,400. Расход цемента при этом сокращается на 25-40 %.

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ НА ПРОЦЕССЫ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ УКРЕПЛЕННОГО ГРУНТА

Хребто А.О. – ст. преподаватель
Меренцова Г.С. – научный руководитель

Проведены экспериментальные исследования по определению влияния разработанного комплекса химических добавок на оптимальную влажность зологрунта. Отмечено, что увеличение содержания таких добавок в количестве от 1 до 5% (от массы золы) увеличивает оптимальную влажность зологрунтовой смеси на 1-2% по сравнению с составом без хлорсодержащих добавок.

Исследованиями было уточнено, что оптимальная влажность при стандартном уплотнении, обеспечивающая максимальную плотность укрепленного грунта, значительно превосходит количество воды, необходимое для гидролиза и гидратации в случае укрепления грунта неорганическим вяжущим, и оптимальную влажность для перемешивания – при использовании органического вяжущего. Содержание свободной воды в укрепленном грунте даже при наличии идеальных условий, предотвращающих проникание грунтовой и атмосферной воды к основанию, при замерзании вызывает напряжение, превышающее сопротивление материалу растяжению. Это приводит к образованию трещин в стенках пор. При испарении свободной воды освободившиеся поры могут быть вновь заполнены грунтовыми и атмосферными водами, что продолжит разрушение материала основания при замораживании-оттаивании. Это обстоятельство указывает на то, что при определении стандартной плотности укрепленных грунтов фактор влажности имеет существенное значение. При устройстве конструктивных слоев автомобильных дорог из укрепленных грунтов существенное влияние на свойства данного материала оказывает влажность смеси и влажность среды. Отмечено, что влажность смеси должна быть в пределах $(1,0 - 0,9) W_{\text{опт}}$, так как именно этот диапазон влажности наиболее благоприятен для уплотнения, твердения и формирования материала с меньшей усадкой. При влажности смеси в пределах $(1,0 - 1,1) W_{\text{опт}}$ улучшаются условия уплотнения смесей (при использовании песчаных и малосвязных грунтов). Методом моделирования определено влияние на процесс формирования укрепленного грунта влажности среды в период твердения, то есть, чем выше влажность окружающей среды, тем благоприятнее условия для твердения укрепленного грунта. Эти значения коррелируются с показателями стойкости зологрунтов.

ИССЛЕДОВАНИЕ СХОДИМОСТИ МЕТОДА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ПРИБЛИЖЕНИЙ В НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧАХ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ

Прокофьев М.В. – студент гр. ПГС-93
Терновской Б.П. – научный руководитель

Методом последовательных приближений определяются напряжения в тонкой прямоугольной изотропной полосе, нагруженной распределенными по продольным граням поперечными и сдвигающими нагрузками. Точные значения напряжения в данном методе складываются из соответствующих приближенных значений этих напряжений, получаемых в первом приближении, и поправок, получаемых в последующих приближениях и число которых зависит от степеней полиномов, которыми задаются нагрузки.

В работе оценивается целесообразность вычисления всех поправок при нахождении точных значений напряжений. Показано, что в подавляющем большинстве случаев достаточно вычисления лишь одной поправки. Исследования проводились с использованием программы "Поправка", созданной в среде MathCAD 2.53.

ПОВЫШЕНИЕ МОРОЗОСТОЙКОСТИ УКРЕПЛЕННЫХ ГРУНТОВ

Нарожная Е. – студентка гр. АДА-91

Меренцова Г.С. – научный руководитель

В условиях дефицита цемента большой практический интерес при укреплении грунтов представляет использование высокоактивных зол. Однако низкая морозостойкость зологрунтов ограничивает их применение. Поэтому задача повышения морозостойкости грунтов, укрепленных зольными вяжущими, является весьма актуальной.

Процесс морозного разрушения зологрунта может быть представлен следующим образом. Развивающееся гидростатическое давление разрушает сетчатый каркас комплексных соединений кальция, охватывающий все микроагрегаты грунта. Это приводит, с одной стороны, к увеличению пористости, с другой – к появлению микроагрегатов грунта, лишенных защитной пленки вяжущего.

В процессе колебаний температуры в материале возникает чередование деформаций, что приводит к накоплению остаточных явлений и, следовательно, к постепенному разрыхлению скелета зологрунта.

Наличие микроагрегатов, лишенных защитной пленки вяжущего, приводит к тому, что грунт восстанавливает утраченную при укреплении способность набухать. Это приводит к появлению дополнительных напряжений вследствие неодинаковой степени набухания различных частиц грунта.

Среди грунтов, укрепленных минеральными вяжущими, относительно морозостойкими являются цементогрунты. Поэтому при анализе причин низкой морозостойкости зологрунта в качестве эталона был принят цементогрунт.

При проведении лабораторных исследований использовалась пылеватая супесь. В качестве вяжущего применялась бурогоугольная зола КАТЭКа. Все факторы, определяющие морозостойкость оказались у зологрунта более неблагоприятными, чем у цементогрунта. Изменение коэффициента водостойкости зологрунта на 1% ведет к изменению коэффициента морозостойкости на 5-6%. Изменение степени заполнения пор водой на 1% может вызывать изменение морозостойкости на 100%.

На основании сделанных выше оценок можно сказать, что вклад изменения прочности и водостойкости в изменение морозостойкости зологрунта №1 по сравнению с грунтом №2 относительно невелик. Различия же в степени заполнения пор водой незначительно. Поэтому рост морозостойкости на 11,4% может быть отнесен за счет изменения пористости. Это дает основание заключить, что изменение пористости на 1% может вызвать изменение коэффициента морозостойкости на 0,5–0,7%.

Установлены технологические способы обеспечения требуемой морозостойкости зологрунтов, включающие комплексную активизацию золосодержащего вяжущего.

РАСЧЕТ ТОНКИХ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ПЛАСТИНОК МЕТОДОМ БУБНОВА–ГАЛЕРКИНА

Бледных М.В. – студент гр. ПГС-92

Лептюхова О.Ю., Прокофьев М.В. – студенты гр. ПГС-93

Терновской Б.П. – научный руководитель

Вариационный метод Бубнова-Галеркина является одним из эффективных приближенных методов расчета тонких пластинок на изгиб. Он также широко используется в вычислительной математике для приближенного решения дифференциальных уравнений с крайними условиями. Увеличивая число членов ряда, которым задается аппроксимирующая функция прогибов, можно получить решение с какой угодно степенью точности. Выбираемые для решения конкретной задачи базисные функции должны удовлетворять геометрическим и статическим граничным условиям. При этом разрешающее уравнение Бубнова-Галеркина в каждой задаче обеспечивает подбор оптимальных значений постоянных коэффициен-

тов членов ряда, наилучшим образом приближающий выбранную функцию к ее истинному выражению. В работе предлагается программа расчета пластинок, выполненная в среде MathCAD 2.53. Для большей наглядности эпюры строятся в комплексе программ MS Excel путем переноса части данных. Предусмотрено загрузку пластинки распределенной нагрузкой и несколькими сосредоточенными силами.

РАСЧЕТ ТОНКИХ ПЛАСТИН НА ЭВМ И В СРЕДЕ MATHCAD.

Грохольский Д.С., Цысь Д.И.- студенты гр.ПГС-81
Калько И.К.- научный руководитель.

Разработка программы для расчета тонких пластинок, построения эпюр усилий изгибающих и крутящих моментов, поперечных сил и с выводом указанных усилий на печать.

Программа состоит из 2-х разделов: «Данные для расчета» и «Расчет».

Первый раздел состоит из ввода исходных данных (геометрические параметры, нагрузка, коэффициент Пуассона, коэффициенты для загрузения пластинки нагрузкой q)

Раздел «Расчет» позволяет получить любые усилия в произвольной точке пластинки и построить эпюры усилий в 2-х направлениях.

Рассмотрены виды закрепления пластин:

-зашемление по контуру;

-свободный от закрепления край.

-шарнирно опертая;

Разработанная программа позволяет рассчитать пластину с любым из выше перечисленных вариантов опирания по контуру, возможностью изменения расчетных нагрузок, коэффициента Пуассона, жесткости, геометрических размеров.

Все отображенные эпюры могут масштабироваться относительно самого большого максимального значения одной из пяти эпюр для каждой задачи.

Редактирование рисунка производится программой «Paint». Текст редактируется программой «Word Pad». Решение программы выводится на печать.

Выходными результатами являются моменты, перерезывающие силы, действующие в различных плоскостях, прогиб пластины.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ТОНКИХ ПЛАСТИН НА ПЭВМ.

Демешко С.С., Жданов К.С., Кулькина Т.С., Трофимов К.А., Сидякина С.В.,
Шишкина Л.В.- студенты группы ПГС-81.
Калько И.К.- научный руководитель.

Разработана программа для расчета тонких пластинок, построения эпюр изгибающих и крутящих моментов, поперечных сил с выводом на печать.

В начале вводятся исходные данные: геометрические размеры пластины, коэффициент Пуассона μ , нагрузка q , действующие на пластинку.

Программа разработана для пяти схем загрузения и для двух схем опирания пластинки (жестко заделанной по контуру и свободно опертая).

Программа разбита на три части: «Исходные данные», «Эпюры» и «Таблицы».

После ввода исходных данных программа позволяет перейти к расчету пластинки с получением и выводом на печать эпюр усилий с табличными значениями этих усилий.

Программа позволяет получать усилия в любой точке пластинки, усилия с построением эпюр в 2-х взаимно перпендикулярных направлениях.

Рассмотрены виды закрепления пластин:

-зашемление по контуру;

-свободный от закрепления край.

-шарнирно опертая;

Разработанная программа позволяет рассчитать пластину с любым из выше перечисленных вариантов опирания по контуру, возможностью изменения расчетных нагрузок, коэффициента Пуассона, жесткости, геометрических размеров.

Программа рассчитана на следующие виды загрузки:

- нагрузка распределена по всей поверхности пластины;
- нагрузка приложена в центральной части пластины;
- пластина загружена распределенной полосами нагрузкой;
- пластина загружена сосредоточенной силой в центре пластины.

Выходными результатами являются моменты, перерезывающие силы, действующие в различных плоскостях, прогиб пластины.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ К РАСЧЕТУ РАМНЫХ СИСТЕМ НА ДЕЙСТВИЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ.

Фрис В.Д., Кулик М.Ю., Журбий Д.В.- студенты гр. ПГС-82.

Калько И.К.- научный руководитель.

Для расчета рамных систем с шарнирно неподвижными опорами разработана программа Seismik на действие горизонтальной сейсмической нагрузки.

Исходными данными для расчета по разработанной программе являются:

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Жесткость элементов рамы; | 4. Сейсмичность площадки в баллах; |
| 2. Размеры рамы (высота и пролет); | 5. Категория грунтов по СНиП II-7-81; |
| 3. Вес ригеля G в кН; | 6. Толщина слоя грунта (больше 30 м). |

Затем выполняется расчет рамы.

Результатами расчета рамы являются определение: реакции опор, частот собственных колебаний, периодов собственных колебаний, построение эпюры изгибающих моментов.

Результаты расчетов выводятся на печать.

РАСЧЕТ ТОНКИХ ПЛАСТИНОК НА ЭВМ О РАЗЛИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ ЗАКРЕПЛЕНИЯ СТОРОН И ПРОИЗВОЛЬНОЙ НАГРУЗКОЙ.

Старых М.П., Штаерман О.- студ.гр ПГС-83

Калько И.К.-научный руководитель.

Разработка программы для расчета тонких пластинок с построением эпюр изгибающих и крутящих моментов, поперечных сил и выводом результатов расчета в печать.

В качестве исходных данных вводятся: геометрические размеры, пластины, коэффициент Пуассона μ , нагрузка q , действующая на пластину и коэффициенты отношения загруженной части пластинки к незагруженной.

На рисунках указаны схемы загрузки и схемы опирания пластинки: две стороны пластинки жестко защемлены, две другие свободно оперты; одна сторона свободно опертая, а остальные три жестко защемлены и т.д., от свободно опертой всеми сторонами до жесткого защемления сторон.

Нагрузка меняется от равномерно распределенной, приложенной в центральной части до нагрузки распределенной по всей поверхности пластинки в зависимости от коэффициента соотношения.

Разработанная программа позволяет получать значения усилий (изгибающих, крутящих моментов, поперечных сил в любой точке пластинки с построением эпюр в двух направлениях). Положительные и отрицательные значения усилий на эпюрах изображаются разными цветами для более легкого восприятия.

Все отображаемые эпюры могут масштабироваться относительно самого максимального значения усилия. Если значения усилия близко к нулю, то может выполняться принудительное масштабирование, которое осуществляется с помощью соответствующего элемента управления. Он позволяет производить увеличение до 100 раз.

С помощью двух кнопок можно вывести на печать текст и рисунки.

СЕКЦИЯ "ТЕХНОЛОГИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА"

ВЫБОР АВТОТРАНСПОРТА ДЛЯ ДОСТАВКИ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Фатеева О. - студентка группы 5С-81
Горобец В.П. - научный руководитель

Бетонную смесь на объект строительства для возведения монолитных частей зданий чаще всего доставляют циклическими порциями в пределах объема полезной вместимости ($V_B, \text{м}^3$) транспортного средства.

Автотранспорт для доставки бетонной смеси следует выбирать так, чтобы объем непрерывного бетонирования был, по возможности, кратен объему разовой доставки смеси. В этом случае повышается гарантия более рационального использования полезной вместимости транспорта. В настоящей работе по результатам ряда аналитических расчетов, предложена методика взаимоувязки названных параметров бетонирования. Например, проектируя технологическую схему непрерывного бетонирования отдельно стоящих столбчатых фундаментов, необходимое количество рейсов доставки смеси (P_T) можно определить из условий, что

$$P_T = n_{\phi 1} V_{\phi 1} / (V_B K_e), \quad (1)$$

откуда
$$K_e = n_{\phi 1} V_{\phi 1} / (V_B P_T), \quad (2)$$

где P_T - целое число. Тогда
$$V_D = V_B K_e = n_{\phi 1} V_{\phi 1} / P_T, \quad (3)$$

В приведенном расчете: $n_{\phi 1}$ - количество столбчатых фундаментов, принятых к возведению за один период непрерывного бетонирования; $V_{\phi 1}$ - расход бетонной смеси на возведение одного фундамента, м^3 ; K_e - коэффициент использования полезной вместимости транспортного средства. $K_e = 1 \dots 0,95 \dots$; $V_D = V_B K_e$ - объем разовой доставки бетонной смеси, м^3 .

Вывод. При вариантном проектировании следует принимать такой вид транспорта, при котором коэффициент K_e будет наибольшим. Бетонную смесь рационально доставлять при полной загрузке транспорта, т.е. при $K_e = 1$, кроме последних одного-двух рейсов с одновременной компенсацией случайных недогрузок предыдущих рабочих рейсов.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ДОСТАВКИ И ИНТЕНСИВНОСТЬ УКЛАДКИ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Васильева Ю. - студентка 5С-81
Горобец В.П. - научный руководитель

Анализ комплексного процесса возведения монолитных конструкций и частей зданий показывает, что технологическая схема непрерывного бетонирования может оказаться неэффективной, если коэффициент использования во времени автотранспорта, принятого для доставки бетонной смеси K_{BT} будет меньше $0,8 \dots 0,7$. Неиспользованный транспортом резерв времени может относиться только к периоду порожнего пробега, в то время как степень надежности работы должна оставаться повышенной. В таких случаях можно рассмотреть замену транспорта на более экономичный, или сократив соответственно длительность цикла доставки ($T_{цд}$) смеси на объект и не уменьшая разового объема (V_D) доставки, увеличить таким образом в рациональных пределах интенсивность укладки смеси в опалубки ($Q, \text{м}^3/\text{ч}$). Увязку такого технологического режима можно произвести из условий -

$$K_{BT} = t_{ц} / (N_A T_{цц}) = t_{ц} Q / (N_A V_D 60), \quad (1)$$

где $t_{ц}$ - длительность одного рабочего цикла (рейса) автотранспорта, минут; N_A - число автотранспортных единиц в работе; $T_{цц}$ - частота доставки разовой порции смеси на объект, минут. При выборе рациональных параметров бетонирования можно произвести изменение объема бетонируемого слоя Fh , м³. В этом случае из основного уравнения $Q = (Fh + V_D) / (t_1 - t_A / 60)$, (2)

где t_1 - начальный период гидратации цемента, ч; t_A - длительность содержания бетонной смеси в транспорте, включая погрузо-разгрузочные операции, минут, найдем, что

$$h_{сл} = \frac{V_D}{F} \left(\frac{60(t_1 - t_A / 60)}{T_{цц}} - 1 \right). \quad (3)$$

БЕТОНИРОВАНИЕ ЛЕНТОЧНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

Жданов А. - студент группы 5С-81
Горобец В.П. - научный руководитель

На участке непрерывного бетонирования формируют мобильную рабочую зону ЗБ. Длину зоны бетонирования принимают из условий -

$$ЗБ = n_{сл} S = (H_{\phi} / h_{сл}) S, \text{ м} \quad (1)$$

где H_{ϕ} - высота фундамента, м; $h_{сл}$ - высота слоя, м; $n_{сл} = H_{\phi} / h_{сл}$ - число слоев бетонирования; S - длина ступени в пределах слоя, м. $S = V_B / (h_{сл} v_{\phi})$, м, (2)

где V_B - вместимость бады, принятой для подачи смеси в опалубку.

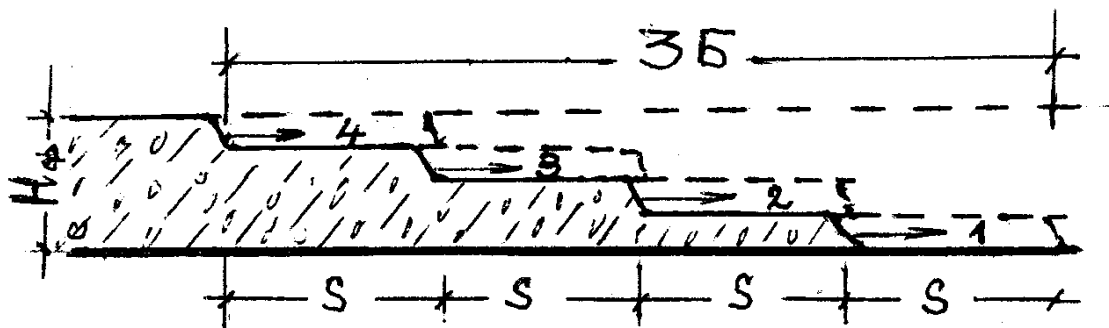


Рисунок - Мобильная зона бетонирования ленточного фундамента

На укладку одного слоя ступени расход смеси равен вместимости бады. Это повышает производительность процесса. Будет рациональным $S =$ от 2,5 до 4 м; $h_{сл} = 35 \dots 50$ см.

Для расчета интенсивности укладки смеси методом горизонтальных ступеней предложена формула -

$$Q = (H_{\phi} v_{\phi} S + V_D) / (t_1 - t_A / 60), \text{ м}^3 / \text{ч} \quad (3)$$

где V_D - объем разовой доставки смеси, м³; v_{ϕ} - ширина фундамента, м; t_1 и t_A - по предыдущим тезисам.

При укладке смесь размещают по площади ступени и уплотняют глубинными вибраторами.

КОМПЛЕКТ МАШИН ДЛЯ СВАЙНЫХ РАБОТ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НУЛЕВОГО ЦИКЛА АДМИНИСТРАТИВНОГО 3-Х ЭТАЖНОГО ЗДАНИЯ

Пух А.А. - студент гр. МиАС-71
Лютов В.Н. - научный руководитель

Устройство подземной части жилых и административных зданий связано с выполнением трудоемких и дорогостоящих работ, таких, например, как разработка котлованов и траншей, их крепление, обратная засыпка, перемещение и транспортировка больших объемов грунта, водоотлив или водопонижение и т.д. А это, в свою очередь, требует применения большого количества различной техники.

Широкая номенклатура применяемых в строительстве средств механизации для производства свайных работ дает возможность вариантно решать состав комплектов машин, обеспечивающих комплексную механизацию строительных работ.

Настоящая работа посвящена разработке универсального комплекта машин для производства свайных работ при выполнении нулевого цикла строительства административного 3-х этажного здания.

Известно, что эффективность использования комплекта машин зависит от производительности ведущей машины. В данной работе в качестве ведущей машины принята самоходная копровая навесная установка на базе универсального одноковшового экскаватора ЭО-1252Б. Такой установкой можно погружать сваи длиной до 14 м молотом массой до 6 т. Навесное копровое оборудование, монтируемое на экскаваторе ЭО-1252Б, обеспечивает повышение производительности труда копровщиков за счет большей по сравнению с другими самоходными копровыми агрегатами маневренности. Кроме того, оно нетрудоемко в изготовлении, монтаже и демонтаже.

С целью унификации и многовариантности использования экскаватор ЭО-1252Б, кроме копрового оборудования оснащается грузовой стрелой длиной 12,5 м и подготавливается к работе в режиме либо драглайна, либо стрелового монтажного крана.

Во время перерывов в свайных работах или после их завершения, базовым механизмом экскаватора (после демонтажа копрового оборудования) можно выполнять сопутствующие строительно-монтажные работы.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКТА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПУСТОТНЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ НА СТЕНДОВОЙ ЛИНИИ МЕТОДОМ ЭКСТРУЗИИ

Писаненко К.В. - студент группы МиАС-71
Лютов В.Н. - научный руководитель

В настоящее время создана мощная база железобетонного строительства. Основным направлением развития в отрасли является качество изделий и эффективность производства путем создания и применения высокомеханизированных и автоматизированных технологических линий.

Несмотря на механизацию основных технологических переделов в производстве пустотных плит перекрытия имеются существенные резервы снижения материальных и трудовых затрат.

Настоящая работа посвящена совершенствованию комплексных технологических и организационных мероприятий по производству плит пустотного настила.

Основной технологической задачей предлагаемой работы является разработка комплекта машин для производства плит перекрытия с ведущей машиной - экструдером, включающей в себя следующий нормокомплект оборудования: БСУ - кубель (система адресной

подачи бетона) - промежуточный дозатор-питатель (портал) - оснастка и оборудование для смазки станда и протягивания прядей - экструдер - пила - кран - подъемный захват - тележки вывоза готовой продукции.

Этот комплект машин и оборудования, по сравнению с наиболее распространенным, отличается тем, что позволяет получить изделие любой длины с хорошей калиброванной потолочной поверхностью, дает экономию цемента за счет применения жестких бетонных смесей и экономию металла за счет применения арматурных преднапряженных прядей. Это оборудование позволяет полностью механизировать основные процессы производства.

При правильной и четкой организации труда и управления производством предлагаемым комплектом машин и оборудования его производительность, при прочих равных условиях, более чем в 3 раза выше по сравнению с наиболее распространенным, позволяет на 20% уменьшить производственную площадь, максимально исключить ручные работы.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТРАНШЕЙНОГО РОТОРНОГО ЭКСКАВАТОРА

Шартнер А.Я. - студент группы МиАС-71

Лютов В.Н. - научный руководитель

В настоящее время одним из главных путей повышения эффективности производства является снижение себестоимости продукции или машины на всех стадиях производственного цикла - от разработки конструкции до ее промышленной эксплуатации.

Некоторым аспектам этой проблемы посвящена предлагаемая работа, выполняемая в рамках НИРС на кафедре ТиМС. Исследования были направлены на модернизацию одного из широко используемых в специальном строительстве серийного траншейного роторного экскаватора ЭТР-254А с целью снижения удельных показателей металлоемкости и энергоемкости, повышения производительности работы и улучшения условий эксплуатации.

На основании проведенных технического поиска, расчетов и анализа вариантов были разработаны некоторые пути решения поставленной задачи :

- 1) Повышена эффективность зубьев ковшей за счет усовершенствования их конструкций и схемы расстановки на роторе экскаватора, что позволяет увеличить производительность экскаватора, особенно при разработке твердых и мерзлых грунтов различной прочности.
- 2) Для улучшения условий эксплуатации и облегчения управлением машиной модернизированы механизм подъема ротора и устройство очистки ковшей путем некоторого изменения конструкций и применения средств автоматического управления и слежения за рабочим процессом.
- 3) С целью снижения металлоемкости машины изменены конструкции задней опоры качения рабочего органа и металлоконструкции как рамы ротора, так и ленточного транспортера.

Предлагаемые мероприятия по модернизации траншейного роторного экскаватора ЭТР-254А позволят не только улучшить его технико-эксплуатационные показатели работы, но и облегчат управление машиной и улучшат достаточно тяжелые условия труда машиниста. Причем, капитальные затраты на модернизацию сравнительно не очень велики и, по предварительным расчетам, при условии постоянной работы экскаватора, окупаются в пределах 1,5-3 лет.

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВИБРАЦИОННОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Сартаков А.В. - ассистент

Механическое измельчение – один из наиболее доступных и недорогих способов получения тонкодисперсной структуры материала, получило широкое распространение в современной промышленности.

Этот способ обеспечивается в измельчительных аппаратах (шаровые, вибрационные, планетарные, ударно-отражательные мельницы, дезинтеграторы).

Вибрационные измельчители, позволяющее переработать материал до высокой тонины помола, осложняется большими затратами энергии, что приводит к удорожанию процесса.

Существующую проблему возможно решить путём оптимизации выбора рабочего режима виброизмельчителя. Такой выбор должен опираться на правильно оцененных технико-эксплуатационных показателях виброизмельчителя. С этой целью была создана математическая модель закономерностей движения мелющей загрузки в корпусе виброизмельчительного аппарата.

В основу модели легло представление об ударно-стирающем механизме воздействия колеблющихся элементов загрузки. Используя совместно законы вибрации и теорию удара, были выведены уравнения для определения скоростей движения в любой точке виброизмельчителей.

Опираясь на это, можно определить вероятное время получения тонкой структуры в зависимости от параметров виброизмельчения, энергонапряжённость мелющих органов.

Следующий этап модели посвящён определению закономерностей движения внутримельничной загрузки в целом. Используя представленные ранее закономерности движения мелющей загрузки в барабанных шаровых мельницах, с учётом влияния малоподвижного ядра («мёртвой» зоны) и воздействия вибрационных сил, были получены зависимости, описывающие механику загрузки. Это позволяет рассчитать энергоёмкость, кинетику помола виброизмельчителей (скорость, время помола) и их производительность. На базе вышеуказанной модели была разработана методика рационального выбора рабочего режима. Это даёт возможным сделать необходимые расчёты по технико-эксплуатационным показателям виброизмельчителей, на основе чего подобрать приемлемый режим измельчения.

ПРИМЕНЕНИЕ НАВЕСНЫХ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ПАНЕЛЕЙ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ

Анненков А.Б. - студент группы ПГС-73
Анненкова О.С. - научный руководитель

Значительная часть жилых домов возводится крупнопанельным способом из трехслойных конструкций. Наряду с положительными качествами такие наружные стены имеют следующие недостатки: - дефекты и повреждения наружного слоя бетона, вызывающие коррозию арматуры ; - недостаточная теплозащита по сравнению с нормативными показателями из-за возможных мостиков холода и дефектов герметизации стыков; - однообразие архитектурно-цветовых решений в районах массовой застройки.

Недостаточная теплозащита приводит к значительному перерасходу дефицитной энергии на обогрев зданий зимой и к неудовлетворительным условиям для жизни в здании летом. Ремонт поврежденных бетонных стен является дорогостоящим и трудоемким процессом, зависящим от качества выполнения каждого из этапов работы.

Одним из способов борьбы с коррозией является метод установки навесных вентилируемых фасадных панелей. Такой способ антикоррозионной защиты арматуры ограничивает содержание воды в бетоне и снижает его электропроводность.

Полная негорючесть всех компонентов навесного фасада позволяет применить его в зданиях любой степени огнестойкости.

Технология устройства навесного вентилируемого фасада предусматривает открытые стыки наружных панелей. Величина межпанельного зазора должна предотвращать попадание влаги во время осадков на внутренние части фасада и быть достаточной для вентилируемости конструкций.

Наряду с реконструктивными работами навесные вентилируемые панели применяются при новом строительстве зданий из кирпича, монолитного бетона и других материалов. Это позволяет разнообразить архитектурно-цветовые решения зданий, ликвидировать проблемы окраски и оштукатуривания наружных стен.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Деменева Т.И. - студентка группы ПГС-72
Анненкова О.С. - научный руководитель

Строительство зданий повышенной этажности требует совершенствования технологических схем возведения и монтажа высотных зданий.

Одним из направлений решения проблемы строительства высотных зданий является модернизация существующих башенных кранов и подъемных устройств, предназначенных для возведения зданий и сооружений повышенной этажности и со значительными размерами в плане. При строительстве зданий в монолитном исполнении краны используют для подачи на монтажные горизонты арматуры, опалубки, бетонных и растворных смесей, а также поддонов с кирпичом.

В случае применения нескольких кранов на различных монтажных уровнях разрабатываются графики их совместной работы с принудительным ограничением поворота стрелы и перемещения груза. Для машинистов кранов разрабатываются специальные инструкции с подробными указаниями о работе на различных монтажных горизонтах. При возведении высотных зданий используется радиосвязь между машинистом крана, стропальщиками на складе и монтажниками.

Совершенствование технологии возведения высотных зданий зависит от новейших разработок в области грузоподъемных устройств. Возможно применение известных моделей башенных кранов с непосредственной реконструкцией их на рабочем месте.

Основными факторами, обеспечивающими возведение высотных зданий в заданные сроки являются: - отказ от шаблона в процессе строительства и принятие нестандартных решений при возведении зданий; - максимальное совмещение операций монтажа здания во времени; - проведение реконструкции применяемой грузоподъемной техники с приближением ее параметров к требованиям конкретного строительства; - тесное взаимодействие проектировщиков, строителей и краностроителей.

Оптимальный выбор технологической схемы механизации монтажа высотных зданий обеспечивают поэтажное использование разных по классу грузоподъемных кранов и непрерывный технологический цикл возведения зданий.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССА ОКРАСКИ ФАСАДОВ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Чекмарева А.А. - студентка группы ПГС-92
Кандаурова Н.М. - научный руководитель

Для окраски наружных поверхностей фасадов используют только морозостойкие синтетические материалы на растворителях, о чем указывается в паспорте.

Наружные поверхности водными синтетическими составами окрашивают в специальных тепляках, где поддерживают требуемую температуру в течении необходимого времени. Тепляки выполняют передвижными на высоту этажа, отапливают их калориферами, установленными вне тепляка. Горячий воздух в тепляки подается по утепленным и несгораемым коробам.

Фасады из листовой стали в холодное время окрашивают только в необходимых случаях, соблюдая определенные правила: при сухой погоде, закрывают окрашенную поверхность от атмосферной влаги.

Деревянные стены окрашивают без шпаклевки.

Все малярные составы привозят и хранят в утепленной таре, а при необходимости подогревают.

Температура в момент нанесения малярных составов должна быть не менее 10°C, а эмульсионных - не менее 15° С.

Фасады в зимнее время допускается окрашивать при температуре не ниже -20°C, в основном перхлорвиниловыми красками. Перед нанесением красок надо проверить качество штукатурки осмотром и простукиванием, подсушить сырые места и подготовленную поверхность принять по акту.

ПХВ краску перед употреблением надо выдержать в отапливаемом помещении не менее суток. При окраске фасадов разрыв между операциями ПХВ краску перед употреблением надо выдержать в отапливаемом помещении не менее суток. При окраске фасадов разрыв между операциями не должен превышать 24 часа.

При необходимости окрашивания фасадов при температуре до -30°C рекомендуется использовать органосиликатную краску ВН-30.

Дополнительные ограничения заключаются главным образом в том, что не разрешается выполнять работы при гололедице, снегопаде, тумане, ветре силой более 6 баллов, а также при наступлении темноты, если нет достаточного искусственного освещения рабочего места и подходов к нему.

ПОВЫШЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Янцен А.Я. - студент группы ПГС-04
Кандаурова Н.М. - научный руководитель

Повышение термического сопротивления ограждающих конструкций очень важная задача для строительства. Долгое время в качестве утеплителя для стен повсеместно использовали стекловату, шлаковату, минвату и др. Однако эти материалы далеко не технологичны, экологически небезопасны и не очень долговечны. В настоящее время появилось много новых, прогрессивных утепляющих материалов. Множество разработок внес военно-промышленный комплекс. Появившиеся материалы значительно повышают эффективность ограждающих конструкций, улучшают микроклимат в помещении экономят расход электроэнергии на отопление или кондиционирование воздуха.

Кладка тип 1, состоит из трёх слоев: внутренний несущий из кирпича толщиной 380 мм, 2)средний утепляющий слой - из плит пенополистирола объёмной массой 25 - 35 кг/м³, с коэффициентом теплопроводности 0,05 Вт/м*°С, толщиной - в соответствии с теплотехническими расчётами для конкретного региона строительства; 3)наружный навесной - из облицовочного кирпича толщиной 120 мм.

Пенополистирол является горючим материалом, а предел распространения огня в несущих наружных стенах должен быть равен нулю, в утепляющем слое устраиваются противопожарные преграды или рассечки из негорючего утеплителя, которым являются минераловатные плиты, изготавливаемые на основе базальтового волокна, типа "Парок", "Роквул", "Партек" и другие с коэффициентом теплопроводности 0,04 - 0,045 Вт/м*°С. Пакеты из минераловатных плит толщиной 100 - 120мм устраиваются: а) по периметру стен в уровне перекрытия каждого этажа (горизонтальные рассечки), б) по периметру проёмов, в) на высоту этажа по вертикальным граням проёмов или в узлах сопряжении наружных и внутренних стен при максимальном шаге между пакетами 6,5 - 7м (вертикальные рассечки).

Кладка тип 2: сплошная кладка из кирпича толщиной, принятой в проекте дома из условий статической работы (640 - 380мм) с утеплением снаружи слоем из тех же плит пенополистирола толщиной, соответствующей результатам теплотехнических расчётов, с последующим оштукатуриванием и защитным покрытием.

ПРОЦЕСС ШТУКАТУРНЫХ РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

Крючкова Ю.А. - студентка группы ГСХ-91
Кандаурова Н.М. - научный руководитель

Для наружных штукатурных работ применяют хлорированные растворы. Таким раствором можно оштукатуривать поверхности при температуре до -25°С без последующего обогрева штукатурки.

На хлорированной воде можно приготовить сложные или цементные растворы, которыми оштукатуривают деревянные, кирпичные или бетонные поверхности. Другие виды растворов готовить на хлорированной воде не следует.

Хлорированные штукатурки после высыхания безвредны, т.к. хлорированные растворы полностью схватываются на восьмые сутки, а за это время хлор из них улетучивается. Растворы с добавлением поташа не дают высолов, не вызывают коррозионного разрушения металла, поэтому их можно применять при оштукатуривании сетчато-армированных конструкций.

Растворы, приготовленные на аммиачной воде не дают высолов. Штукатурка после замораживания имеет высокую прочность. Такая штукатурка продолжает набирать прочность как на морозе, так и в тепле после оттаивания раствора. На аммиачной воде можно готовить и цветные растворы с использованием щелочестойких пигментов.

Следует иметь в виду, что солевые и щелочные добавки могут в ряде случаев давать высолы на поверхности штукатурки, а также через стыки облицовки и пористые облицовочные материалы. Поэтому их применение следует ограничить местами, где появление высолов допустимо по условиям эксплуатации.

Основным материалом при производстве штукатурных работ служат отделочные растворы, состоящие из рационально подобранной смеси минерального вяжущего, инертного заполнителя и воды.

Вяжущие используются неорганические: - воздушные (способные после смешивания с водой твердеть и долго сохранять свою прочность); - гидравлические (после затворения водой и предварительного твердения на воздухе могут продолжать твердеть, наращивать и долго сохранять прочность в воде).

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА МОНТАЖНЫХ РАБОТ

Черевко А.В. 0- студент группы ПГС-03
Кандаурова Н.М. - научный руководитель

Для управления монтажом, начиная с захвата элементов до их установки в заданное положение необходимы монтажные машины с жесткими связями и управляемыми грузозахватными устройствами (траверса). Опытный монтаж стеновых панелей башенным краном с подобной траверсой показал возможность полной автоматизации всех монтажных операций при возведении крупнопанельных зданий, а также возможность программируемого управления монтажом.

Представляет интерес метод автоматической выверки некоторых конструкций, особенно тяжелых колонн промышленных зданий. При этом методе ставится органичная задача - выверка элементов и автоматический контроль за их положением.

Применение монтажных кранов, управляемых по радио является одним из важных факторов автоматизации монтажных работ. Система управления таким краном основана на передаче кодовых команд по радиоканалу. Используемая с этой целью установка обладает высокой гибкостью к действию городских, промышленных и радиопомех.

В ее передающий полукомплект входит ультрокоротковолновый передатчик, кодовые генераторы, источник питания, пульт управления и антенна, они размещены в заплочной сумке и специальной легкой коробке монтажника. Приемный полукомплект расположенный в кабине крана состоит из радиоприемника, управляющего реле и блока питания.

При радиоуправлении функции крановщика выполняет монтажник, который с помощью переносного пульта управления с рабочего места управляет всеми движениями крана.

Благодаря исключению ошибочных и лишних операций, неизбежных при управлении краном из кабины и вызываемых обычно плохой видимостью места монтажа, сокращается время на монтаж. Кроме того лучше удовлетворяются требования техники безопасности. Надежность работы такой установки проверена на стройках Главленинградстроя.

Многолетний опыт показал, что метод принудительной самофиксации сборных элементов с помощью башенного крана с дистанционным управлением имеет больше преимуществ по сравнению с обычным монтажом.

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ДЕЙСТВУЮЩЕГО МАКЕТА ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ С ИНТЕНСИФИКАТОРОМ РАБОЧЕГО ПРОЦЕССА

Шевелёв А.П. - студент группы МиАС-71
Веригин Ю.А, Вершинин А.Л. - научные руководители

Для переработки твердых материалов в тонко дисперсный порошок используют барабанные шаровые и вибрационные мельницы. Наиболее широкое применение получили шаровые мельницы. Они просты и надёжны, обладают сравнительно высокой тонкостью помола, но имеют весьма низкий КПД. Это обусловлено тем, что по мере повышения тонкости готового продукта снижается эффективность процесса измельчения.

Производимая в последнее время модернизация касается преимущественно внутри мельничных устройств, которые интенсифицируют процессы измельчения.

Для исследования рабочего процесса и кинематики движения мелющих тел разработан действующий макет шаровой мельницы, в верхней части которой в зоне максимального подъёма мелющих тел шарнирно устанавливается отражательный щиток цилиндрического профиля, который позволяет работать конструкции мельницы с частотой вращения барабана превышающей критическую.

Привод установки осуществляется электродвигателем с ремённой передачей, набором шкивов, которые позволяют изменять частоту вращения барабана мельницы от 80 до 120 мин⁻¹, барабана мельницы и мелющих тел (шары). Барабан мельницы представляет собой прозрачный пластиковый цилиндр и две торцевые крышки. Футеровка барабана выполнена из пластин оргстекла. Прозрачный корпус барабана позволяет контролировать рабочий процесс измельчения. Интенсивность помола в данной мельнице зависит от высоты и режимов мелющих тел.

Перспективные конструктивные изменения в 1,5 – 2 раза интенсифицируют рабочий процесс помола материалов в шаровых мельницах.

УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ МИКРОКЛИМАТА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТЕПЛОПОТЕРЬ

Дмитриев В.Д. — студент гр. ПГС-71
Титов М.М., Лисин М.К. — научные руководители

Одними из требований, предъявляемых к зданиям, являются санитарно-гигиенические и энергосберегающие мероприятия.

Для обеспечения максимально комфортных условий требуются большие энергозатраты, а снижение энергопотребления зачастую достигается за счёт нарушения санитарно-гигиенических норм.

Существующие нормы устанавливают требования к системам обеспечения комфортных условий одни на весь отопительный период, то есть процесс отопления и вентиляции в течение отопительного сезона постоянно происходит в одном и том же режиме, который изначально задаётся в зависимости от небольшого и слишком обобщённого набора факторов (средняя скорость ветра, температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, уровень инсоляции, назначение здания и т.п.). При этом не учитывается многочисленный ряд таких факторов, которые в нормах учесть просто невозможно: действительная температура наружного воздуха в данное время, облачность, действительные влажность и скорость ветра, конфигурация конкретного здания, наличие или отсутствие людей в помещении или в комнате, их количество, влажность и температура воздуха внутри помещения и множество других немаловажных факторов. В результате комфортные условия обеспечиваются временно или не обеспечиваются совсем.

Единственным путём разрешения сложившейся ситуации является управление параметрами микроклимата, когда потребитель (жилец) сам устанавливает режим энергопотребления по собственному самочувствию и когда он платит не “как все по среднему тарифу”, а за реальный расход энергии.

Такое мероприятие позволит не только обеспечивать максимально комфортные условия для каждого жильца в каждой комнате, квартире, здании, но и заставит жильцов не сидеть у раскалённой батареи с открытым настежь окном, а устанавливать удобный режим с минимальным уровнем расхода энергии.

Особенно перспективно выглядит управление параметрами микроклимата с помощью автоматических систем управления и ЭВМ.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКИМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ ОКНА КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ТЕПЛОПOTЕРЬ

Лисин М.К. — аспирант
Титов М.М. — научный руководитель

Одним из способов снижения энергопотребления является управление количеством теплотерь и теплопоступлений в помещение.

Окна, как известно, являются одними из основных участков теплотерь здания. Мероприятия по снижению теплотерь через окна оказываются либо неэффективными, либо экономически невыгодными и, как правило, нарушают санитарно-гигиенические нормы, не обеспечивая минимально комфортных условий.

Так, из этих соображений, научные сотрудники кафедры ТиМС отказались от многослойного остекления и дорогих теплоотражающих покрытий, а остановились на совершенствовании обычных окон с двойным остеклением с термосопротивлением $R=0,42 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

Для повышения R посредине межстекольного пространства устанавливался экран, выполненный из штор-жалюзи, которые в закрытом положении разделяли межстекольное пространство на две воздушные прослойки, увеличив R на 33 % до $0,56 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

Покрытие экрана недорогим, но очень эффективным теплоотражающим покрытием на основе алюминия увеличило R до $1 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, что позволило в 2,5 раза сократить теплотери через обычное окно с двойным остеклением.

Естественно, экран не может постоянно находиться в закрытом положении, так как это нарушает функциональную особенность окна — обеспечивать необходимый уровень естественной освещенности помещения. Но лопасти жалюзи могут поворачиваться на 180° вокруг своей оси, регулируя уровень теплотерь и светопоступлений. Таким образом удалось управлять термосопротивлением окна с $R=0,42$ при максимальной освещенности до $R=1$ при отсутствии освещенности, когда это возможно (ночное время, отсутствие людей) или необходимо (сильный мороз).

Таким образом, управление термическим сопротивлением окна заметно влияет на общий энергобаланс здания, значительно сокращая уровень энергопотребления, повышая комфортные условия и не нарушая функциональных особенностей здания.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ЛУЧИСТОГО ТЕПЛООБМЕНА В ВОЗДУШНЫХ ПРОСЛОЙКАХ

Пантюшина Е.В. — ученица УК "Сигма"
Горбунов Д.М. — студент гр. ПГС-72
Титов М.М., Лисин М.К. — научные руководители

Процесс теплопередачи через светопрозрачные ограждающие конструкции состоит из теплообмена кондуктивного, конвективного и лучистого. Лучистая составляющая тепловой энергии в замкнутых воздушных прослойках составляет до 70 % от общего теплового потока. Это очень большая доля и её изучение с целью управления ею является весьма перспективным.

В связи с этим научными сотрудниками кафедры ТиМС проводится ряд лабораторных опытов по изучению интенсивности лучистого теплообмена и её зависимость от различных факторов.

Изучение теоретической части привело к выводу, что лучистая составляющая зависит от температур поверхностей воздушной прослойки и коэффициента излучения этих поверхностей.

На основании этого была создана экспериментальная установка, состоящая из теплоизлучателя, теплопроводящей среды и теплоприёмника. В качестве теплоизлучателя используется нагревательный элемент постоянной мощности, в качестве теплоприёмника — измеритель плотности теплового потока, а в качестве теплопроводной среды — воздушная прослойка.

На нагревательный элемент поочерёдно помещаются образцы с различным покрытием, то есть с различными коэффициентами излучения.

Таким образом, можно исследовать любое покрытие, его влияние на лучистую составляющую, и, как следствие — управлять интенсивностью лучистого теплообмена в воздушных прослойках.

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ЗАПОЛНЕНИЯ ПУСТОТ В ОГРАЖДЕНИИ ЗДАНИЙ.

Власов В.А., Лисин М.К. — аспиранты
Титов М.М. — научный руководитель

Малый коэффициент теплопроводности воздуха в порах строительных материалов, достигающий $0,021 \text{ ккал/м}\cdot\text{ч}\cdot\text{град}$, привёл к идее замены в наружных ограждающих конструкциях строительных материалов воздухом, то есть созданию наружных ограждений из двух и более стенок с воздушной прослойкой между ними. Применение в наружных ограждениях материалов с несколькими воздушными прослойками незначительной толщины заметно улучшает теплотехнические свойства таких стен по сравнению со сплошными стенами той же толщины. Всё это говорит о том, что передача тепла воздушными прослойками происходит иначе, чем в телах твёрдых и сыпучих. Термическое сопротивление слоя, состоящего из твёрдого или сыпучего материала, прямо пропорционально его толщине, а, следовательно, количество тепла, проходящего через слой, при постоянной разности температур на его поверхностях обратно пропорционально его толщине. Для воздушной прослойки такой пропорциональности не существует. В твёрдом материале передача тепла происходит только теплопроводностью, в воздушной прослойке к этому присоединяется ещё передача тепла конвекцией и излучением.

Для определения эквивалентного коэффициента теплопроводности $\lambda_{\text{экв}}$ были произведены теоретические расчёты по программе ТЕМР и натурные эксперименты. На основании полученных результатов были построены семейства графиков:

$$\lambda_{\text{экв}} = f(R, \delta),$$

где R - общее термическое сопротивление многослойной стены, $\text{м}^2\cdot\text{°C/Вт}$;

δ - толщина между пустотами, м.

Зная общее термическое сопротивление многослойной конструкции и толщину между пустотами (из натуральных экспериментов), по графикам определяем $\lambda_{\text{экв}}$.

СЕКЦИЯ "СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ"

ЗАДАЧА ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Барсуков А. А. - аспирант.

Харламов И. В. - научный руководитель.

В ситуации, когда возникает необходимость реконструкции здания, у проектировщика появляется выбор из различных вариантов конструктивного решения. Такие решения не только различаются применяемыми конструкциями и материалами, но и множеством сопутствующих параметров таких как долговечность, затраты на возведение и прочие.

Очевидно, что выбор оптимального или хотя бы хорошего решения представляет весьма трудную задачу. Дело в том, что инженеру приходится принимать такого рода решения в ограниченное время, в сложной, меняющейся ситуации, зависящей от большого числа факторов, не поддающихся однозначной оценке и механическому учету. Число возможных вариантов обычно велико, хотя к окончательному рассмотрению их число сокращают тем или иным способом. Таким образом, сегодня уже невозможно обойтись без мощных технических средств, способных взять на себя часть интеллектуальной работы.

С другой стороны, опыт автоматизированного проектирования показывает, что в силу различия в методиках расчета и проверок, в критериях качества машинные решения, выбираемые по программам, в которых фиксируются строго формализованные критерии, далеко не всегда удовлетворяют проектировщиков, и инженеры по разному адаптируют машинные решения к своим проектам. Эти обстоятельства заставляют совершенствовать оптимизацию конструктивных решений в следующих направлениях: реализация наиболее универсального подхода к конструированию; уточнение критериев качества; обеспечение участия инженера-проектировщика в процессе выработки решения в автоматизированной системе. Лучшим же вариантом является обеспечение участия в выработке решения всех участников проекта от дизайнера до рабочего.

Все вышесказанное говорит о том, что существует реальная необходимость не только в определении оптимального конструктивного решения, что не отделимо от хозяйственной деятельности, но в методике, учитывающей вышеописанные пожелания.

Выбор оптимального решения будет производиться из целесообразных в данной ситуации конструктивных решений на основе выработанных критериев.

Очевидно, что существуют "универсальные" наборы критериев для сравнения различных путей достижения одной цели. Для каждой цели - свой набор критериев. Например, калькуляционный метод определения стоимости конструкций.

Для каждого критерия в каждом из рассматриваемых конструктивных решений необходимо определить:

наличие или отсутствие признака данного критерия;

количественную оценку (в случае отсутствия признака данного критерия, количественную оценку допускается опустить).

Далее вычисляется сумма ряда, т. е. количественная оценка конструктивного решения:

$$v_k = \sum a_i * p_i, \quad i = 1..n, \text{ где } n - \text{ количество критериев; } a_i - \text{ вес количественной оценки критерия; } p_i - \text{ наличие - 1 или отсутствие - 0 признака данного критерия; } v_k - \text{ количественная оценка конструктивного решения.}$$

Оптимальное конструктивное решение определяется на основании полученных количественных оценок конструктивных решений путем нахождения максимальной из них.

Таким образом, для решения задачи оптимизации конструктивных решений жилых зданий возникнет необходимость:

- в определении требований к "экспертам", определяющим перечень критериев;
- в оценке погрешности применения более "узкого" перечня критериев вместо "универсального";

- в формулировании правил формирования критериев (в основу большинства из которых будет заложены экономические соображения);
- в формулировании правил формирования качественной и количественной оценок критериев (желателен/нежелателен и т.п.), в том числе специфических;
- в определении степени влияния количественной оценки критерия на получаемый результат (другими словами: как скажется увеличение/уменьшение количественной оценки критерия на получаемом результате);
- в определении взаимного влияния критериев.

Результатом решения задачи должна стать методика выбора оптимального конструктивного решения и методика определения критериев, их количественных оценок на примере реконструкции жилых зданий с использованием металлических конструкций.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТАЛЕФИБРОБЕТОНА В КОНСТРУКЦИЯХ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Чирцев П.С.- аспирант.

Талантова К. В.- научный руководитель.

На сегодняшний день проблема накопления промышленных отходов для России одна из самых актуальных. Так только на предприятиях Алтайского края ежегодно образуется примерно 505 тыс. т., из которых только четверть используется на производстве или обезвреживается. Темпы их накопления сегодня в несколько раз выше, чем темпы их утилизации. Неконтролируемое накопление токсичных промышленных отходов на складах и временных хранилищах создает серьезную угрозу для жизни и здоровья людей.

Согласно критериям отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды токсичные промышленные отходы делятся на IV класса.

Требования по захоронению токсичных промышленных отходов I класса опасности содержатся в СНиП 2.01.28-85 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию». По этому СНиП захоронение токсичных промышленных отходов I класса опасности должно производиться в металлических контейнерах размещаемых в железобетонных бункерах, расположенных под землей, со сроком службы не менее 100 лет. Эти сооружения имеют высокую стоимость, что является одним из факторов, тормозящих возведение надежных захоронений.

Перспективой удешевления этих сооружений может стать применение более дешевых и долговечных материалов, например сталефибробетона (СФБ).

У нас в стране и за рубежом имеется опыт по применению СФБ контейнеров для захоронения ядерных отходов. Так, например известен отечественный контейнер для захоронения ядерных отходов. Он представляет собой металлический стакан, омоноличенный снаружи, сталефибробетоном. Также известен СФБ контейнер для захоронения ядерных отходов разработанный фирмой СОЖЕФИБР (Франция). Срок службы таких контейнеров до 300 лет.

К контейнерам предъявляются повышенные требования по надежности и безопасности эксплуатации. Эти требования должны обеспечиваться физико-механическими свойствами материала и конструктивными решениями элементов сооружений.

Материал контейнера должен обеспечивать механическую и динамическую прочность, трещиностойкость, фильтрационную и коррозионную стойкость, газонепроницаемость и долговечность

Существуют предпосылки применения СФБ в конструкциях контейнеров для захоронения токсичных промышленных отходов I класса опасности.

СФБ - это композиционный материал, получаемый путем добавления стальной фибры в бетон в процессе его приготовления. Для СФБ используется мелкозернистый бетон с крупностью заполнителя до 10 мм. Фибра, чаще всего, представляет собой отрезки стальной проволоки диаметром 0,3-1,2 мм, с отношением $l/d=50-120$.

СФБ имеет ряд более высоких физико-механических свойств по сравнению с бетоном и железобетоном, что позволяет более эффективно применять его в современных строительных конструкциях. В частности, в СФБ по сравнению с бетоном, наблюдается рост прочности: при растяжении - в 2-3 раза, при изгибе - в 4-5 раз, при ударных нагрузках - в 3-6 раз, повышение трещиностойкости - в 10-20 раз. Это обусловлено его мелкопористой структурой и армирующим действием фибр.

Коррозионная и фильтрационная стойкость СФБ обеспечивается образованием большего количества закрытых пор по сравнению с бетоном. В зависимости от параметров фибрового армирования l_f , d_f , μ_f можно получить материал с размером капилляров не более 0.01 мм., что обеспечивает его влагонепроницаемость.

Высокие требования, по динамической прочности, предъявляемые к материалу контейнеров, обеспечиваются вязкостью работы и высоким пределом трещиностойкости СФБ. Даже после образования микротрещин СФБ продолжает поглощать большое количество энергии на преодоление сил трения при выдергивании фибр.

Применение СФБ контейнеров для захоронения промышленных отходов позволит уменьшить стоимость, повысить надежность и срок эксплуатации сооружений.

Все перечисленное свидетельствует о перспективности применения СФБ в контейнерах для захоронения токсичных промышленных отходов I класса опасности.

АНАЛИЗ РАСЧЕТНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ДЛЯ ПРОЧНОСТИ СТАЛЕФИБРОБЕТОНА

Марчук К.В. – аспирант кафедры СК
Талантова К.В. – научный руководитель

Сталефибробетон (СФБ) – это строительный композиционный материал, представляющий собой бетон, насыщенный стальными волокнами – фибрами с диаметром $d_f = 0.5-1.2$ мм, длиной $l_f = 50-120$ мм. Перспективность применения данного материала обусловлена многократно возрастающей прочностью на растяжение по сравнению с обычным бетоном, увеличением прочности на раскалывание, изгиб, динамической прочности, трещиностойкости, морозостойкости, коррозионной стойкости и других характеристик материала. Это позволяет, при создании конструкций с применением СФБ и при обеспечении заданных эксплуатационных характеристик, снизить расход дорогостоящей арматуры, её массу, трудозатраты и эксплуатационные расходы и повысить надежность и долговечность. Иными словами, экономическая эффективность применения сталефибробетона во многих областях строительства очевидна.

Проблема с массовым введением данного материала в практику строительства в России связана с отсутствием нормативных документов, описывающих методики расчета сталефибробетонных конструкций, которыми можно было бы пользоваться в повседневной работе. В том числе, отсутствуют какие-либо рекомендации по выбору начальных данных для проектирования конструкций с применением СФБ, исходя из режима работы конструкции, нагрузок и других требований, предъявляемых к ней (как то: морозостойкость, коррозионная стойкость, ударная прочность и т.д.).

В своей работе авторы ставят задачу создать методику расчета, систему классификации сталефибробетона и рекомендации по проектированию конструкций с его применением с тем, чтобы любой инженер-проектировщик, мог бы сделать это максимально удобным и знакомым для себя способом.

Немаловажным моментом, который делает сталефибробетон еще более привлекательным, является гораздо большая, чем, например, у железобетона, возможность управлять свойствами материала с целью достижения оптимального соотношения «цена-качество». У сталефибробетона гораздо больше регулируемых параметров, которые можно достаточно просто измерить и которых очень просто придерживаться во время изготовления конструкции.

При проектировании конструкции с применением СФБ статический расчет может быть выполнен с определением полей напряжений, что позволяет управлять параметрами фибрового армирования по сечению элемента соответственно полученным полям напряжений более гибко, чем для существующих конструктивных решений, как то железобетон, преднапряженный железобетон.

Эти обстоятельства так же должны быть учтены при создании нормативных рекомендаций и расчетных методик, так как основой основ любой современной научной теории, которая будет применяться на практике, является эффективность.

В качестве первого шага на пути к достижению этой цели была поставлена задача осуществить детальный обзор и анализ существующих методов расчета, с тем чтобы

а) выделить круг факторов, которые (по мнению специалистов) более всего влияют на выбранные в качестве целевых характеристики сталефибробетона;

б) выбрать расчетные зависимости для целевых характеристик, с тем, чтобы понять, какие факторы каким образом и в какой степени влияют на значение целевых характеристик;

в) выделить подмножество (поле) значений факторов, на котором была апробирована та или иная модель, проанализировать степень ее применимости в более широкой области;

г) осуществить построение расчетной модели на основе зависимостей, выбранных из литературы, произвести ее апробацию на основе имеющихся собственных данных либо данных других авторов.

В проанализированных работах отечественных авторов предложены зависимости для тех или иных характеристик, в основном модели по прочности на сжатие и растяжение, а также по расчету деформаций и меры ползучести, по расчету модуля упругости СФБ.

Анализ данных работ показывает наличие нескольких принципиально разных подходов к получению расчетных зависимостей – от сугубо теоретического (Л.Г. Курбатов, В.М. Косарев) до чисто эмпирического, с использованием теории планирования эксперимента и корреляционно-регрессионного анализа (Ф.Ц. Янкелович, Л.И. Ольховая). Все проанализированные работы в своей преамбуле констатируют отсутствие практически применимых методик расчета, но ни одна не предлагает обобщающей методики, применимой для полноценного расчета конструкции.

К недостатку всех работ можно отнести то, что их результаты были получены и апробированы в узкой области параметров, т.е. возможно, что для применения их в более широкой области потребуются значительная корректировка. Некоторые авторы отмечают отсутствие единой технологии изготовления материала. Это, в частности, снижает степень полезности результатов, полученных чисто эмпирическим путем (Л.И. Ольховая), ведь они апробировались на данных, полученных авторами, и на других данных коэффициенты регрессии, входящие в расчетную модель, могут иметь другие значения. Это также необходимо проверить.

В то же время, на данном этапе работы можно сказать что круг значимых факторов примерно очерчен. Это:

- параметры фибрового армирования: объемный коэффициент армирования ($\mu_{f,v}$), длина волокна (l_f), диаметр волокна (d_f), тип фибры (дискретный параметр), прочность стали фибры (R_a);
- параметры матрицы: водоцементное отношение (В/Ц), цементно-песчаное отношение (Ц:П), класс бетона (В), крупность заполнителя;
- технологические параметры: способ укладки, жесткость, условия твердения и т.д.;
- геометрия сечения.

Данная работа охватывает основные работы отечественных ученых периода 1975-1989 гг. Детальное изучение работ зарубежных авторов и стандартов в области применения сталефибробетона еще предстоит.

Результаты проделанной работы являются базой для анализа применимости предложенных зависимостей в широкой области параметров фибрового армирования, и построения расчетной модели.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА "ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ". ЧАСТЬ I

Андрианова М.В., Павленко Н.В., Зиннер Е.В. - студенты гр. ПГС–71
Талантова К.В., Соколова В.В., Барсуков А.А. - научные руководители

Электронный учебник (ЭУ) предназначен как дополнение к учебной и нормативной литературе, лекциям и практическим занятиям, как средство для самостоятельного обучения и самоконтроля. Электронный учебник предоставляет возможность работать в удобном для обучающегося режиме и темпе.

Курс «Железобетонные и каменные конструкции» (ЖБ и КК), частью которого является раздел «Проектирование ЖБК», для восприятия достаточно сложен. Для облегчения восприятия материала весьма целесообразно предложить термины и обозначения, решение задач с необходимыми пояснениями, вопросы по темам и правильные ответы на них и т. д. Все это в удобной форме и в мобильном режиме предоставляется пользователю на страницах электронного учебника.

При этом с целью обеспечения эффективности работы обучающегося с ЭУ, необходимо организовать такую подачу информации, чтобы она была понятна по содержанию, изложена в удобной для восприятия форме, сопровождалась привлекательным эмоциональным фоном и т.п.

В части I учебника рассматриваются следующие разделы курса: общие сведения о ЖБ, свойства материалов ЖБК; расчеты ЖБК по I и II группам предельных состояний; проектирование предварительно напряженных ЖБК.

При разработке электронного учебника решались две задачи:

- создание структуры учебника с последующим включением в нее материалов учебника;
- организация работы студента с электронным учебником.

Исходными материалами для создания учебника являются: теория, справочная информация, графическое сопровождение, задачи и тесты для обучения и контроля знаний.

В рамках ЭУ его содержание может быть разбито на части, главы и параграфы, каждые из которых могут содержать теорию, задачи, и тесты. Они могут располагаться в любой последовательности, но во внутрь последующего нельзя вставить вышерасположенный элемент (например, во внутрь параграфа нельзя вставить часть).

Структура учебника представляет собой дерево, каждый узел которого в зависимости от информации, связанной с ним, имеет свои атрибуты. Определяющим атрибутом для узла является тип (таблица).

Таблица

Информация, связанная с узлом	Имена атрибутов	Информация, связанная с узлом	Имена атрибутов
Неизвестный элемент	- тип = 0	Текст теории	- тип = 5 - путь к файлу с теорией
Название учебника	- тип = 1 - помощь - заставка	Задача	- тип = 6 - путь к файлу с задачей
Часть	- тип = 2 - заставка	Тест	- тип = 7 - путь к файлу с тестом
Глава	- тип = 3 - заставка	Звук	- тип = 8 - путь к файлу со звуком
Параграф	- тип = 4	Видео	- тип = 9 - путь к файлу с видео

Теория, рисунки и схемы хранятся в файлах в формате HTML.

Теория создана средствами MS Word (пакет Microsoft Office) и FrontPage; рисунки и схемы – различными графическими редакторами.

Тесты предлагаются с выбором и вводом ответов. В случае выбора может быть один или несколько правильных ответов при нескольких возможных. В случае ввода – один ответ.

Задачи – частный случай тестов, в которых вводится несколько вариантов ответов. Задачи представляются в виде примеров и для самостоятельного решения.

Файлы группируются по виду содержащейся в них информации и хранятся в следующих каталогах: Projects, Теория, Задачи, Тесты, Help. Пути к ним прописаны в текстовом файле, с расширением INI, и их можно изменить.

Справочная информация создается средствами HelpScribble.

Для создания структуры учебника предназначена программа «**Конструктор учебника**», разработанная в среде Delphi5. Пользователь формирует дерево (содержание учебника). При этом добавляются необходимые для достижения поставленной цели элементы (часть, глава, параграф, теория и т.д.). Файлы с информацией подключаются в диалоговом окне.

Для создания групп задач и тестов предназначена программа «**Конструктор для контроля**». Формируется дерево: Задачи – Задача – Вариант... или Тесты – Тест – Вопрос... Исходными данными для программы являются файлы с условиями задач или вопросами, выходными – файлы (возможно зашифрованные) в формате XML.

Работа с электронным учебником организована в трех режимах:

1. Режим-обучение. Предлагаются теория и примеры решения задач (в диалоговом режиме). В случае затруднения при решении задачи пользователь может воспользоваться подсказками и предложенной ему помощью.

2. Режим-тестирование. Здесь пользователь решает тесты. По результатам тестирования формируется текстовый документ (журнал учителя), содержащий результаты контроля и время, затраченное на решение тестов.

3. Режим-ознакомление с курсом. Каждый желающий может ознакомиться с любой темой курса по выбору.

Контролирующая программа может функционировать в двух режимах:

1. Режим обучения. Запрашиваются данные о пользователе. Выбираются задачи или тесты по любой теме.

Программа выбирает вариант задачи, в случае тестов - вопросы выдаются вперемешку (возможно и по порядку). В процессе решения задачи или ответа на вопрос можно обратиться к теории. Время контроля неограниченно, но фиксируется в журнале преподавателя.

2. Режим тестирования. Осуществляется выбор темы. Запрашиваются данные о пользователе. Выбираются задачи или тесты по заданной теме.

Нельзя обратиться к теории до тех пор, пока не будет закончено тестирование. Время контроля ограничено.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЯ АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ ИСТОРИИ ИСКУССТВА И КУЛЬТУРЫ

Винтерголлер В.А. – студент гр. ПГС-72
Халтурин Ю.В. – научный руководитель

Проект реконструкции здания музея разрабатывается в рамках дипломного проектирования. Бывшее здание Окружного суда было построено в начале XIX века и реконструировано во второй половине этого же века. Современный вид здание приобрело в 1920-х годах при ремонте после массового пожара в г. Барнауле.

За время эксплуатации часть элементов здания получила достаточно существенные дефекты и не может далее эксплуатироваться без ремонта. Так у стены восточного фасада на участке длиной 21 м практически разрушилась наружная верста. Кирпич на данном участке разморожен и выветрился на глубину до 100 мм, имеются множественные трещины. Требуется перекладка части простенков этой стены, а также замена наружной версты на больших участках.

Одновременно с восстановлением эксплуатационных свойств строительных конструкций, в ходе реконструкции предполагается восстановить первоначальный облик здания. Так от пожара в начале века наиболее пострадал северный фасад, где имелся балкон по деревянным балкам. После пожара балкон был восстановлен, но по металлическим балкам, а в дальнейшем совсем демонтирован. Теперь его предполагается восстановить.

Предполагается также перенести участок стены северного фасада длиной 5 м наружу на расстояние 3 м. Опорные части деревянных балок перекрытия около данной стены значительно повреждены гнилью, устройство протезов для большей части этих балок нецелесообразно. Здесь предполагается устроить монолитное железобетонное перекрытие по металлическим балкам.

В покрытии часть деревянных балок также поражена гнилью, но здесь у большей части из них достаточно устроить протезы, а часть необходимо усилить и в пролете.

Повреждены гнилью и некоторые деревянные элементы стропильной системы. Требуется замена части обрешетки, замена сгнивших опорных концов некоторых стропильных ног, усиление некоторых стропильных ног.

Необходимо будет решить также вопрос утепления перекрытия.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЯ ФИЛАРМОНИИ В г. БАРНАУЛЕ

Воробьев А.А., Онегова Е.М. – студенты гр. ПГС-73
Иванов В.П. – научный руководитель

Целью реконструкции здания филармонии, как памятника архитектуры «Народный дом» (1898 – 1900 гг.) является восстановление (воссоздание) его архитектурного облика.

Здание неоднократно меняло свой облик и назначение. Первоначально, оно представляло каменную двухэтажную гаубвахту (1824г.). После пожара на этом месте возведено здание «Народного дома» (1900г.) В период с 1954г. по 1975г. оно было дважды реконструировано и передано под Концертный зал краевой филармонии. В 1983 – 1985гг. проведен капитальный ремонт, в ходе которого здание окончательно потеряло свой первоначальный облик.

И теперь, здание – памятник, вспоминая свою историю с тюрмой и денежной кладовой, библиотекой и театром, в очередной раз подошло к реконструкции.

Проект реконструкции предусматривает следующие объемно-планировочные решения: перепланировку помещений (преобразование вестибюля, расширение и организация фойе 2-го и 3-го этажа); реконструкцию зрительного зала (уменьшение длины зала, изменение конструкции портала сцены); пристройку юго-восточного угла здания; реконструкцию фасадов с приближением к первоначальному облику (открытие арочных оконных проемов, воссозда-

ние башни главного фасада), замену аварийных конструкций и сгораемых элементов перекрытий и крыши.

Технико-экономические показатели проекта: площадь застройки – 1598,2 м², строительный объем – 23632,1 м³.

Таким образом, задачами дипломного проектирования при вариантном сравнении проектных решений являются следующие:

- расчет и сравнение вариантов конструкции перекрытия: монолитного железобетонного по стальным балкам и монолитного ребристого железобетонного перекрытия;
- расчет и сравнение вариантов конструкции лестниц с гранитными и монолитными мозаичными ступенями.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ БУЛОЧНОГО ЦЕХА ХЛЕБОКОМБИНАТА № 4 ГОРОДА БАРНАУЛА

Галкин Д.В., Тарасов И.В. – студенты гр. 5ПГС-61

Колмогоров Ю.И., Кикоть А.А., Халтурин Ю.В., Халтурина Л.В. – научные руководители

В июле 2001 г. сотрудниками кафедры «Строительные конструкции» было выполнено обследование строительных конструкций булочного цеха хлебокомбината № 4.

Здание одноэтажное прямоугольное в плане с двумя пристройками. Общие размеры здания в осях составляют 50х28,5м. Первоначально здание имело сетку колонн 5х5м, после реконструкции - 5х6м. Конструктивная схема - здание с неполным каркасом.

При освидетельствовании установлено, что качество строительства всех блоков здания низкое и по многим показателям не соответствует требованиям СНиП 3.03.01-87, предъявляемым к устройству монолитных железобетонных конструкций, производству кирпичной кладки, монтажу сборных железобетонных и металлических конструкций. Кроме того, в ходе эксплуатации здания допускались нарушения правил и норм технического обслуживания. Неправильная эксплуатация здания привела к снижению его эксплуатационных качеств.

При проведенной реконструкции здания также были допущены нарушения норм и правил строительства. Это - значительные смещения осей фундаментов от разбивочных осей; опирание стальных балок проема не на простенок, а на рядовые оконные перемычки, опирание колонны второго этажа пристройки на сборную железобетонную пустотную плиту перекрытия и т.д. Отклонения, допущенные при строительстве, реконструкции и эксплуатации здания, накладываясь, друг на друга, значительно снижают несущую способность многих конструкций здания, снижают теплотехнические качества ограждающих конструкций (например, выпуск пустотных железобетонных плит покрытия двухэтажной пристройки за наружную грань стены) и эксплуатационные качества здания в целом.

В ходе дипломного проектирования разрабатываются технические решения для приведения строительных конструкций в работоспособное состояние: усиление фундаментов под колонны; усиление и перекладка участков кирпичных стен, утепление стен, замена утеплителя в покрытии на более эффективный, замена кровли и т.д.

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАЛОЭТАЖНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Молостов А.А. - студент гр. ПГС-74

Талантова К.В. – научный руководитель.

Возведение жилища человека – наиболее древний вид строительной деятельности. Опробовано бесчисленное множество их вариантов. Они широко проработаны структурно, типологически и конструктивно. Тем не менее, существующие решения жилых домов далеки от совершенства.

Широко распространён тип городского жилища – многоэтажный жилой дом. Согласно исследованиям, проведённым в Англии, Швеции, Чехословакии, для населения, проживающего в многоэтажных домах, характерна повышенная заболеваемость. Кроме того, существуют неудобства, связанные с проживанием в таких домах: трудности в присмотре за детьми, шум от трубопроводов, лифтов и др.

Наиболее чувствительны к недостаткам многоэтажных зданий пожилые люди, которые предпочитают проживать на первых этажах таких зданий или в малоэтажных домах, где у них имеется возможность для взаимных контактов, пребывания на воздухе, лёгкой эвакуации и т.д.

По мнению социологов, проживание в многоэтажном жилище приводит к ряду отрицательных социальных последствий. В многоэтажном доме семья оказывается отчуждённой от земли, организация многих работ, свойственных для домашнего быта, затруднена из-за нехватки площадей в квартире и неудобств их проведения. В результате не используются определённые резервы труда населения, а семьи, в большинстве случаев, не имеют активного отдыха.

Изучение микроклиматических характеристик многоэтажного здания показывает, что на последних этажах наблюдается повышенная сила ветра, вызывающая инфильтрацию наружного воздуха через окна, сквозняки, в связи, с чем невозможно осуществлять проветривание через окна. Внедрение же надёжно действующей искусственной вентиляции квартир, а также центрального кондиционирования воздуха вызвало бы существенное повышение стоимости здания.

Одним из основных достоинств многоэтажного жилища является его способность обеспечивать высокую плотность жилого фонда, однако, и это его качество не является абсолютным. Соблюдение требуемых нормами величин инсоляции не позволяет при увеличении этажности, значительно увеличить плотность застройки. Плотность жилого фонда, после девяти этажей, увеличивается мало, а после двенадцати – вообще не увеличивается.

Применяемые композиционные приёмы застройки должны обеспечивать архитектурную выразительность и масштабность жилой среды. Серьёзной проблемой является композиция самого жилого многоэтажного дома, который производит впечатление абстрактности, потери человеческого масштаба и т.д.

Содержание жилища определяется:

- требованиями создания искусственной среды, обеспечивающей физические и духовные потребности индивидуума;
- обеспечением социально – экономических, эстетических и морально – этических требований общества.

Существуют противоречия организации жилища: с одной стороны – стремление к наиболее комфортабельному индивидуальному миру, с другой – необходимость концентрации городской застройки, сокращения коммуникаций, сохранения открытого ландшафта, уменьшения расходов на жилое строительство. Иными словами, несмотря на предпочтительность жизни в индивидуальном коттедже с садом, существует необходимость строительства коллективных жилищ.

Одним из перспективных типов жилых зданий может стать малоэтажный блокированный жилой дом. Этот тип дома даёт проживающим в нём все преимущества индивидуального дома и, вместе с тем, имеет более высокие экономические показатели в сравнении с одно- и двухквартирными домами. Эти показатели связаны со значительным уменьшением периметра наружных стен, повышением плотности застройки. Такой дом состоит из разнообразных блок - квартир, изолированных друг от друга и имеющих индивидуальные приусадебные участки.

Предлагаемый тип жилища обладает рядом свойств, являющихся потенциально привлекательными для части населения:

- высокий уровень комфорта проживания за счёт обеспечения непосредственной связи большинства квартир с небольшими индивидуальными участками на уровне земли, создаю-

щими благоприятные условия для игр детей и пребывания на свежем воздухе жителей пожилого возраста;

- возможность устройства для каждой квартиры летних помещений достаточного размера;
- сохранение и развитие исторически традиционных форм жилища;
- соразмерность домов и застройки масштабу человека и природному окружению, преодоление однообразия и монотонности жилых образований;
- индивидуальность, нестандартные параметры жилища (включённые в состав квартиры лестницы, летние помещения, чердаки, мезонины, квартиры в двух уровнях);
- возможность заниматься ручным трудом, садоводством, удобство хранения и эксплуатации личного транспорта;
- большая, чем в многоэтажном доме, изолированность жилища.

Социальные и градостроительные предпосылки малоэтажного жилищного строительства в городах Сибири имеют некоторые особенности, связанные с характерными чертами их развития и неблагоприятными природно-климатическими условиями. Так, многим сибирским городам свойственна рыхлая планировочная структура с низкой плотностью населения, наличие значительных площадей ветхого частного жилого фонда, даже в центральных частях городов, а также территорий, непригодных для многоэтажного строительства.

Особенности застраиваемой территории, определяющие специфику применения малоэтажного строительства:

- наличие или отсутствие застройки на территории участка;
- в реконструируемом районе характер застройки с точки зрения архитектурной и историко-культурной ценности, плотности, этажности;
- наличие сложного рельефа;
- непригодность участка для застройки традиционными жилыми домами и по грунтово-геологическим и прочим условиям.

В условиях сурового климата Сибири некоторые свойства малоэтажной застройки могут использоваться особенно эффективно. Так, широкий корпус малоэтажных домов обеспечит повышенную теплоэкономичность и требуемую плотность жилой застройки, применение существующей застройки сократит продуваемость дворовых пространств, придаст им необходимую масштабность.

Варианты блокировки домов:

- односторонняя линейная;
- односторонняя линейная со сдвижкой;
- односторонняя с атриумами;
- двусторонняя с атриумами;
- двусторонняя крестообразная.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ СПОРТИВНОГО ЗАЛА, ПОСТРОЕННОГО БЕЗ ПРОЕКТА

Нарижный В.П., Фрис В.Д. – студенты гр. ПГС-82

Колмогоров Ю.И., Халтурин Ю.В., Халтурина Л.В. – научные руководители

В марте 2002 г. авторами было выполнено обследование строительных конструкций здания спортивного зала в р.п. Тальменка. Здание было возведено в 2001 г., строительство велось без проекта.

Здание спортивного зала одноэтажное однопролетное с размерами в плане 24x66 м. Высота этажа 8,0 м. В торце здания в одном шаге колонн в три этажа размещены вспомогательные помещения. Конструктивная схема здания полнокаркасная.

Каркас здания смонтирован из ранее эксплуатировавшихся и демонтированных сборных железобетонных конструкций промышленных зданий. Колонны здания соответствуют серии 1.423-3. Стены смонтированы из трех видов панелей: керамзитобетонных, из ячеистого бетона и трехслойных железобетонных с внутренним слоем из минеральной ваты. Покрытие со-

вмещенное из сборных железобетонных ребристых плит с размерами 3х6 м по железобетонным предварительно напряженным безраскосным фермам пролетом 24 м серии 1.403-3. Утеплитель – на части здания газобетон, на части - котельный шлак.

При освидетельствовании было установлено, что отклонения осей некоторых колонн от вертикали в верхнем сечении достигают 35 мм, что превышает 10 мм – предельное отклонение для колонн высотой 8 м (СНиП 3.03.01-87). Смещение осей нижнего и верхнего поясов фермы по оси 11 составляет 37 мм, что превышает 13 мм, регламентируемые СНиП (0,004 от высоты фермы – 3,3 м). Данное отклонение фермы от вертикали в сочетании со смещением оси фермы от оси колонны привело к тому, что у плит, опирающихся на данную ферму со стороны оси 12, площадка опирания составляет от 0 (для плит, ближайших к оси А) до 50 мм. Кирпичная кладка бытовых помещений устроена с многочисленными нарушениями СНиП. Достаточно отметить, что на одном из участков стены по оси А при кладке кирпичом 88 мм перевязка выполнена через 30 рядов вместо трех по нормам, а перевязка через 9 рядов встречается повсеместно. При монтаже в стыках стеновых панелей не были установлены упругие прокладки. Толщина утеплителя в покрытии значительно меньше нормативной, для шлака, например, она колеблется в пределах от 80 до 155 мм.

РЕКОНСТРУКЦИЯ БИБЛИОТЕКИ ИМ. В.М. ШУКШИНА ПО УЛ. Л.Н. ТОЛСТОГО, 150 В Г. БИЙСКЕ.

Соловьев Е.А., Янин Е.А. – студенты гр. ПГС-73
Иванов В.П. – научный руководитель.

Рабочий проект предусматривает реставрацию здания памятника архитектуры «Торговый дом Осипова» по ул. Л. Толстого, 150 в г. Бийске с воссозданием первоначального облика уличного фасада и приспособление объекта под читальные залы с книгохранилищем для Центральной городской библиотеки им. В.М. Шукшина. Здание войдет в библиотечный комплекс вместе со зданием памятником архитектуры «Торговый дом Хакина» смежно по ул. Л. Толстого, 148.

Дом купца А. В. Осипова и вплотную примыкающий к нему дом купца А. И. Хакина, внесенные в Список памятников Постановлением Алтайского краевого законодательного собрания № 169 от 28.12.94, являются памятниками архитектуры местного значения.

Основным требованием при производстве ремонтно-реставрационных работ является сохранение объемно - планировочной структуры объекта. Планируется проведение комплексной реставрации с приспособлением здания под библиотеку. Размещение в уникальном памятнике архитектуры оснащенной всеми современными техническими средствами библиотеки, делает памятник доступным для широких слоев населения, не превращая его в музейный экспонат.

Рабочий проект предусматривает общую вместимость:

Читальных залов – 179 пос. мест

Книгохранилищ – 151 тыс. томов

Реставрация здания предусматривает следующие мероприятия:

- очистка кирпичных стен от набелов и воссоздание утраченного кирпичного декора;
- устройство оконных блоков и входных узлов по первоначальному образцу;
- устройство кровли; ограждение кровли;
- замена аварийных конструкций (плит перекрытий);
- устройство железобетонных перекрытий и т.д.

Задачи дипломной работы заключаются в оценке состояния объекта и выполнении вариантного проектирования железобетонных конструкций плит перекрытий и лестничных маршей, а также в выборе экономически рационального решения.

ПРОГРАММА РАСЧЕТА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОПЕРЕЧНЫХ СЕЧЕНИЙ СТЕРЖНЕЙ

Стаценко А.Б. – студент гр. ПГС-71.

Кикоть А.А., Корницкая М.Н. – научные руководители.

Использование систем автоматизированного расчета и проектирования существенно облегчает труд проектировщика, что обеспечивает сокращение сроков проектирования за счет снижения доли ручного труда.

Разработана программа, позволяющая конструировать сечение, образованное любыми профилями, а также производить расчет всех геометрических характеристик методом интегрирования (суммирования) геометрических характеристик элементарных площадок.

В программе предусмотрена возможность работы с любыми профилями: как со стандартными – из сортамента, так и нестандартными – сформированными предварительно пользователем.

Нестандартные профили создаются в мастере создания профиля из простых геометрических фигур (прямоугольник, трапеция, элемент дуги, прямоугольники с выпуклым и вогнутым скруглением), описание геометрии которых связано с полями таблицы базы данных для этого профиля.

В программе реализовано разбиение любого профиля и сечения в целом на элементарные квадратные площадки, расположенные под тем же углом, что и профиль. Размер элементарных площадок задается пользователем. Поле элементарных площадок, составляющих сечение, отображается в редакторе сечения.

Результатом расчета являются геометрические характеристики скомпонованного сечения (площадь поперечного сечения; координаты центра тяжести, угол наклона главных осей, моменты инерции, моменты сопротивления и радиусы инерции относительно центральных и главных осей).

Точность такого численного метода зависит от размера элементарных площадок. Чем меньше их размер, а следовательно, чем на большее количество их разбит профиль, тем точнее результат.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИСТРОЙКИ К АДМИНИСТРАТИВНОМУ ЗДАНИЮ ФЕДЕРАЛЬНОГО КАЗНАЧЕЙСТВА В СЕЙСМООПАСНОМ РАЙОНЕ.

Голстунова С.С., П.В Шашин - студенты гр. ПГС-74

Талантова К.В. - научный руководитель

Пристройка к федеральному казначейству представляет собой трех этажное кирпичное здание с мансардой. Здание возводится в центральной части г. Горно-Алтайска по улице Кирова. Сейсмичность площадки по шкале MSK-6, 8 баллов. Категория грунтов по сейсмическим свойствам – 2. Для обеспечения надежности работы здания в условиях сейсмоопасной зоны необходимо выполнить антисейсмические мероприятия. По разработанному проекту, выполненному на основе типовых решений, (с использованием традиционных бетона и железобетона) предусмотрено следующее.

1. Стены усилены вертикальными сердечниками из монолитного тяжелого бетона класса В15 армированными горизонтальными арматурными сетками.
2. В уровне перекрытий по всем продольным и поперечным стенам выполнены сейсмические пояса из тяжелого бетона класса В15, с непрерывным армированием.
3. Кирпичные перегородки армированы на всю высоту.
4. По верху фундаментных плит выполнен антисейсмический шов с выпусками для вертикальных сердечников.
5. В месте примыкания к существующему зданию устроен антисейсмический шов шириной 60 мм.

Одним из современных строительных материалов является сталефибробетон. Это композиционный материал, состоящий из бетона, дисперсно армированного отрезками упрочняющих волокон. По сравнению с обычным железобетоном, сталефибробетон обладает более высокой прочностью на сжатие и растяжение, трещиностойкостью, морозостойкостью и истираемостью и т.д. Кроме того, введение стальной фибры в бетон повышает динамическую прочность материала в 4-6 раз, ударную вязкость в 20 раз, ударную прочность в 2-5 раз.

Как статические, так и динамические свойства сталефибробетона, главным образом, зависят от параметров фибрового армирования ($\mu_{f,v}, d_f, l_f / d_f, R_{fs}$). Свойства сталефибробетона, в свою очередь, являются основой при определении целесообразности его применения. Все изложенное послужило основанием для использования сталефибробетона при устройстве антисейсмических сердечников и поясов проектируемой пристройки.

Во многих сейсмических районах получили распространение здания с железобетонным каркасом. Они обладают значительной гибкостью с большими периодами собственных колебаний, имеют существенный пластический резерв, позволяющий допускать работу конструкций за пределами упругости. Обычно в каркасных зданиях одним из самых нагруженных элементов железобетонного каркаса является узел сопряжения ригеля с колонной. Узел традиционно армируется горизонтальными сетками или хомутами с вертикальными стержнями. Практика доказала, что качественно замонолитить полость сопряжения этих элементов затруднительно из-за высокого насыщения арматурными элементами (бетон расслаивается, некачественно уплотняется). И как следствие, нарушение целостности узла может привести к повреждению или обрушению здания. Для зданий с несущими кирпичными стенами при устройстве сердечников и монолитных поясов по сути дела возникают такие же проблемы.

Из литературы известно, что:

1. Замена сетчатого армирования узла фибрами обеспечивает уменьшение растягивающих деформаций в 2-4 раза, при этом рост деформаций узлов в 1,5-2 раза меньше.
2. Повышается прочность нормальных и наклонных сечений.
3. Образование трещин наблюдается при нагрузке в 1,25-1,5 раза большей, чем при сетчатом армировании.
4. Уменьшаются прогибы консолей.

Кроме того, применение сталефибробетона позволяет уменьшить размеры сечения сердечника что, в свою очередь, влечет за собой уменьшение толщины стены, которая в нашем конкретном случае принята исходя именно из размеров сердечника, а не из результатов теплотехнического расчета.

Статический расчет конструкций каркаса на особое сочетание нагрузок может быть выполнен с применением программного комплекса "Мираж". Этот программный комплекс основан на методе конечных элементов. Он позволяет получить не только эпюры усилий, но и поля напряжений проектируемых элементов.

Таким образом, применение сталефибробетона для устройства антисейсмических элементов улучшит прочностные и деформативные характеристики конструкции, существенно упростит технологию возведения и повысит эксплуатационную надежность здания.

МАЛОМЕРНЫЕ КЛЕЕФАНЕРНЫЕ ПЛИТЫ

Тремасов М.С. – студент гр. ПГС-73

Петухов А.А. - студент гр. ПГС-73

Пантюшина Л.Н. – научный руководитель

В практике отечественного строительства последних лет получили широкое распространение деревянные конструкции покрытия. Перспективными конструкциями заводского изготовления являются клееные конструкции. К заводским ограждающим конструкциям относят клеефанерные плиты покрытия. Традиционные размеры таких плит 1.5 х 6 м и 1 х 3 м. Такие плиты предполагают использование массивных несущих конструкций типа клееных балок, рам, арок с шагом 3-6 м. Однако в современном строительстве и реконструкции существующих зданий все чаще используются облегченные деревянные несущие конструкции (например, стропильные), расположенные с небольшим шагом, что приводит к необходимости проектирования маломерных ограждающих конструкций покрытия.

В настоящей работе предложены маломерные клеефанерные плиты покрытия размером в плане 0.5 х 1.2 м. Покрытия с такими плитами являются более экономичными по сравнению с традиционными. Плиты имеют два обрамляющих ребра 0.1 х 0.01 м. К ребрам прикрепляется верхняя обшивка марки ФСФ толщиной 10 мм.

Расчет плит производится по первой и второй группе предельных состояний по методу приведенного сечения.

Несущая способность и деформативность плиты были оценены экспериментально. По результатам эксперимента запас прочности оказался равен трем. Разрушение началось с выдергивания гвоздей крепления плиты к опорам.

Результаты эксперимента позволяют сочетать маломерные плиты покрытия перспективными конструкциями заводского изготовления требующих углубленного исследования.

СЕКЦИЯ "СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ"

ГИПСОВЫЕ СУХИЕ СМЕСИ

Иванова Н.С., Чугреева Ю.Н. – ст-ты МиМСМ-92
Кудря Р.В. - научный руководитель

За последнее время номенклатура материалов, применяемых для отделочных работ, значительно расширилась за счет появления на рынке импортной продукции. Широкое внедрение в строительство сухих гипсовых смесей является одним из наиболее перспективных направлений по совершенствованию производства отделочных работ.

Растворы на основе сухих гипсовых смесей обладают способностью к более равномерному распределению по поверхности материала из-за их высокой текучести. Кроме того, гипсовые растворы достаточно быстро твердеют, набирают требуемую прочность, что позволяет производить дальнейшие отделочные работы без существенных перерывов, необходимых в случае нанесения цементных штукатурных растворов.

Сухие гипсовые смеси представляют собой однородный порошкообразный материал, полученный путем сухого перемешивания гипсового вяжущего с добавками, регулирующими сроки схватывания, водоудерживающую способность растворов, повышающими их адгезию.

В работе использовались: гипс Г-4, речной песок Обского месторождения (с размерами частиц менее 0,63 мм), а также полимерные добавки: метилцеллюлоза и сополимеры на основе ПВА (импортного и отечественного производства).

Как известно растворы на основе гипсовых вяжущих обладают быстрыми сроками схватывания, для их замедления нами вводились следующие добавки: винная кислота, натрий уксуснокислый, натрий фосфорнокислый, аммоний фосфорнокислый и лимонная кислота, в количестве 0,03 – 0,15 % от массы гипса.

Было выявлено, что натрий фосфорнокислый и натрий уксуснокислый не дают существенного замедления сроков схватывания (начало 15 мин. вместо 9 мин., конец схватывания 35 мин. вместо 15 мин. без них). Введение винной кислоты и аммония фосфорнокислого, в количестве 0,1 % от массы гипса, сильнее замедляют сроки схватывания (начало 25 – 30 мин, конец 50 – 100 мин.). Наилучшие результаты показали растворы, в которые вводилась лимонная кислота (начало 60 – 85 мин., конец 100 – 120 мин.).

При исследовании влияния полимерных добавок на сроки схватывания было выявлено, что комбинация МЦ отечественного производства совместно с сополимерами ПВА импортного производства показала наилучшие результаты, при этом обладая хорошими строительно-техническими свойствами.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВ НЕАТОКЛАВНЫХ ЯЧЕИСТЫХ БЕТОНОВ

Кирилов Д.С., Шурутов А.В. – студенты гр. ПСК-71
Овчаренко Г.И.- научный руководитель

Промышленность строительной индустрии в лице крупных строительных комбинатов переживает в настоящее время не лучшие времена. Громоздкое оборудование которое сложно перевести на производство новой номенклатуры изделий не позволяет без больших капиталовложений проветси техническое перевооружение. На фоне сложившейся ситуации в настоящее время начинается широкое распространение минитехнологий, которые не требуют огромных капиталовложений и гибко переходят на производство той или иной продукции. Не стали и исключения и предприятия по производству ячеистых бетонов. В Алтайском крае в середине 90-х годов получило развитие производство неавтоклавного газобетона, а в конце и пенобетона.

Эти два продукта различаются по способу получения пористой структуры. Получение газобетона заключается в введение в цементный раствор газообразователя (два компонента которые в растворе реагируют и выделяют достаточное количество газа). Изготовление пенобетона заключается в отдельном приготовлении цементного раствора и пены и последующем перемешивании.

При производстве газо- и пенобетона проявили явные недостатки и преимущества. Основная сложность производства газобетона заключается в стабилизации процесса вспучивания. Сроки схватывания вяжущего материала должны быть такими, чтобы схватывание происходило сразу после вспучивания. Слишком раннее схватывание вяжущего вызовет недовспучивание массива, а поздние приведут к опаданию массива. Так же для производства требуется горячая вода так как оптимальная реакция газообразования происходит примерно при 35-40⁰С. Но в то же время производство газобетона позволяет выполнять два цикла формовки за сутки, что позволяет сократить площади за счет опалубочного парка. Производство пенобетона менее привередливая технология. Основная задача технологии заключается в получении устойчивой высокократной пены. Но за сутки можно сделать один цикл формовки, так как пенобетон медленно набирает прочность в первые часы твердения.

Главной целью нашей работы является получение высокотемпературной теплоизоляции на основе асбесто-содержащего ячеистого бетона, а так же получение теплоизоляционного ячеистого бетона со средней плотностью 400 кг/м³. Для эксперимента использовались следующие сырьевые материалы: портландцемент Искитимского цементного завода М400 Д0; зола ТЭЦ-3; отходы АТИ; алюминиевая пудра ПАП-1; пенообразователи клекеканифольный и ПО-6, а так же различные химические добавки влияющие на сроки схватывания и твердения.

Главным приемом с помощью которого мы добиваемся интересующих нас результатов – это, испытание на прочность теплоизоляционного ячеистого бетона при сжатии кубов 10х10х10 см., и испытание на изгиб, высокотемпературной теплоизоляции, балочек 16х4х4 см. в возрасте 3, 7, 28 суток, изготовленных из вяжущего, и смеси различного процентного содержания буроугольной золы и цемента от 0/100 до 50/50 соответственно с интервалом 10 % при В/Т равном 0,6, а так же асбеста и цемента для высокотемпературной изляции от 5/95 до 15/85 при В/Т равном 1,5. Для изготовления образцов из газобетона для высокотемпературной изоляции применялось контактное электровспучивание с дальнейшим электропрогревом.

На данном этапе эксперимента мы получили следующие результаты:

1. Прочность на изгиб образцов высокотемпературной изоляции на основе асбестосодержащего газобетона колеблется в пределах от 0,25 до 0,39 МПа в зависимости от содержания асбеста.
2. Образцы теплоизоляционного ячеистого бетона на чистом цементе в возрасте 7 суток показали прочность на сжатие 0,63 МПа.
3. Самый оптимальный состав с соотношением золы к цементу 50/50 показал в овзрасте 7 суток прочность на сжатие 0,49 МПа., а в 28 суток 110% марочной прочности.

В заключении хотим сказать, что результаты наших исследований в области промышленности строительных материалов, не только как возможность получить теплоизоляцию на основе ячеистых бетонов, как для гражданского строительства, так и для изоляции котлов и трубопроводов эксплуатируемых при высоких температурах, изготавливаемых на производствах, которые можно организовать при использовании относительно небольших площадях и при минимальных капиталовложениях.

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ БЕЗУСАДОЧНЫХ И НАПРЯГАЮЩИХ ЦЕМЕНТОВ

Чесноков А.А. Карпов Р.В. – ст-ты МиМСМ-91
Арчуков А.Н. - научный руководитель

Возможность использования высококальциевых зол в качестве добавки в цемент как напрягающего и расширяющего компонента экономически целесообразно. Но количество вводимой золы ограничивается из-за содержания в ней свободного оксида кальция, поскольку последняя вызывает деструктивные явления в цементном камне.

В работе использовались две пробы высококальциевой буроугольной золы-уноса электрофильтров ТЭЦ-3 г. Барнаула. Свободный Оксид кальция определяется этилово-сахаратным методом, тепловой эффект ранней гидратации (Δt) – по разности между максимальной и конечной температурой гидратации.

С целью получения эффекта расширения и самонапряжения вводилась высококальциевая буроугольная золы-уноса в количестве 10,20,30,40,50% от массы цемента. Оптимальное количество вводимой добавки золы-уноса составило от 20 до 40%, при этом наблюдалось увеличение водопотребности для её снижения в смесь вводился пластификатор в количестве 0,5% от массы цемента. Образцы твердели в нормальных условиях и при ТВО по режиму 3+6+3 при температуре 85 ° С.

Свободное расширение образцов измерялось на приборе индикаторного типа, на образцах балочках 4*4*16 см, оно составило от 0,5 до 1,5%. Самонапряжение образцов измерялось на образцах балочках отформованных в кольцах диаметром 95 мм и испытанных на приборе индикаторного типа, оно составило от 0,5 до 0,9 %.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СУХИХ СМЕСЕЙ

Тиунова Л.Г., Колпаков В.А. – ст-ты ПСК-71
Кудря Р.В. - научный руководитель

Сухие строительные смеси – это тонкодисперсный порошок, состоящий из смеси вяжущего, заполнителей и добавок, образующий при затворении водой готовый отделочный раствор. Сухие смеси выпускаются в виде клея для плиток, шпатлевок, штукатурок, наливных полов и др.

Нами рассматриваются сухие смеси на различных вяжущих: цементном, гипсовом, гипсо-цементно-цеолитовом.

Модификация сухих смесей полимерами улучшает его характеристики: повышается качество раствора (адгезия раствора к склеиваемым поверхностям, водоудерживающая способность), удобство его использования (сползание плитки с вертикальной стенки, открытое время раствора), уменьшаются потери при транспортировке и применении (сухую смесь можно затворять на месте использования в любом количестве и не нужно перевозить воду).

Нами разрабатывается технология изготовления сухих смесей по энергосберегающему режиму, то есть исключение (частично или полностью) сушки и измельчения сырьевых материалов. Для этого вместо песка применяются не требующие сушки компоненты, такие как зола, формовочные земли и др., удовлетворяющие требованиям соответствующих ГОСТ по зерновому составу.

В качестве полимерных добавок нами используются импортные полимеры, производства Германии и отечественные, такие как метилцеллюлоза, сополимеры на основе ПВА, а также их комбинации.

Результаты показывают, что составы с отечественными добавками имеют лучшие показатели: образцы с импортными полимерами дают результаты по адгезии и прочности на отрыв 0,013 МПа и 0,25 МПа, а с применением отечественных добавок 0,02 МПа и 0,4 МПа соответственно.

В том числе в состав сухих смесей мы вводим цеолит. Его введение позволяет сократить расход энергии на сушку сырьевых материалов. Вместо допустимой отпускной влажности сухой смеси – 0,5 % возможно ее повышение до 2 % без ухудшения свойств смеси.

Выявляется вклад каждого компонента, а также их комбинаций в свойства готовых растворов и их влияние на каждый вид продукции отдельно.

УСКОРЕНИЕ ТВЕРДЕНИЯ ЦЕМЕНТОВ И БЕТОНОВ ХИМИЧЕСКИМИ ДОБАВКАМИ

Сыченко Н.А., Гилберт Л.Р., Викторова Н.С. - ст-ты гр МиМС-92
Буйко О.В. - научный руководитель

Основные направления экономического развития ПСМ предусматривает дальнейшее улучшение структуры прочностных характеристик и качества конструкционных материалов, создания новой прогрессивной техники и реализации ресурсосберегающего направления в развитии производства.

Реализация изложенных факторов по энергосберегающей и ресурсосберегающей технологии бетона непосредственно связана с развитием производства и применения новых классов химических добавок – ускорителей твердения, пластификаторов и комплексных добавок на их основе.

Добавки позволяют повысить производительность заводов ЖБИ, увеличить оборачиваемость форм, экономить цемент, снизить расход энергии при пропаривании. Применение комплексных полуфункциональных добавок на основе суперпластификаторов предполагает реальную возможность отказаться от тепловой обработки бетона.

Кроме того, значительная возможность снижения энергозатрат связана с использованием зол ТЭЦ в технологии высокопрочного бетона. Экспериментально установлено, что заменяя до 20-30% самого энергоемкого строительного материала – цемента золой-уноса, можно получить высокопрочные бетоны классов В45-В60 без ущерба формовочных свойств бетонной смеси. Подобные бетоны отличаются высокой прочностью структуры, водонепроницаемостью и несущей способностью.

ГИПСОДОЛОМИТОВЫЕ ВЯЖУЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Юматова Н.А. – ст. гр. МиМСМ – 92
Душевина А.М. – научный руководитель

Недостатком гипсовых смесей и изделий является быстрое схватывания, низкая водостойкость, хрупкость в тонкостенных элементах, недостаточная прочность сцепления с основанием (древесиной и бетоном). В то же время известно, что гипсовые вяжущие лучше работают с органическими заполнителями, чем цементные растворы. Из всех видов минеральных вяжущих веществ наибольшей прочностью сцепления с древесиной характеризуются магнезиальные вяжущие вещества. По сравнению со строительным гипсом эти вяжущие характеризуются большими сроками схватывания. Основными достоинствами магнезиальных вяжущих являются: высокая механическая прочность при быстром ее нарастании в начальный период твердения, повышенные по сравнению с другими вяжущими показатели пределов прочности при изгибе, низкая теплопроводность высокая прочность сцепления с заполнителями при изготовлении магнезиальных бетонов.

Для условия Алтайского края производство смешанных гипсомагнезиальных вяжущих веществ и изделий на их основе является особо актуальным, так как в районе Кулундинской степи широко распространены мергелистые породы, представляющие собой смесь карбонатов кальция и магния (в виде доломита и магнезита), гипса и глинистых компонентов.

Возможность получения гипсомагнезиальных вяжущих веществ на основе каустического магнезита, была показана в ранее выполненных работах кафедры СМ. Были получены гипсомагнезиальные вяжущие, обладающие большей водостойкостью, по сравнению с гипсом. Установлено, что наибольшая прочность гипсомагнезиального камня, достигается при содержании в композиции 10-30 % каустического магнезита, и при использовании в качестве затворителей растворов солей магния или природных рассолов соляных озер.

В нашей работе проводились аналогичные эксперименты при замене каустического магнезита на каустический доломит. В результате было получено гипсодоломитовое вяжущее, свойства которого в настоящее время изучаются.

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ КАУСТИЧЕСКОГО ДОЛОМИТА

Пасечникова С.А., Живтобрюх Е.Е. ст. гр. ПСК – 71
Козлова В.К., Душевина А.М. – научный руководитель

Одним из направлений создания новых отделочных и теплоизоляционных материалов с повышенными показателями строительно-технических свойств является применение при их изготовлении магнезиальных вяжущих веществ.

На основе каустического доломита нами были получены ксилолит и пенодоломит.

Ксилолит представляет собой схватившуюся и затвердевшую массу из магнезиального цемента и органического наполнителя – опилок и древесной муки.

Цементы, содержащие в своем составе едкую известь при длительном воздействии ее на органические вещества (древесные опилки, стружки и др.) постепенно их разрушают.

Но органические заполнители совершенно не разрушаются в изделиях из магнезиально-каустического цемента, чему способствует также дезинфицирующее действие магнезиально-каустического цемента, препятствующее развитию микроорганизмов.

Ксилолит обладает рядом преимуществ: негорюч, морозостоек, малотеплопроводен, не боится ударов и выдерживает значительные нагрузки. Будучи покрыт водой, маслом или бензином, ксилолит не становится скользким. От воздействия растительных и минеральных масел, бензина и керосина он не разрушается, а приобретает большую прочность.

Полученный нами ксилолит в 28-суточном возрасте имеет среднюю плотность около 1600 кг/м³. Прочность при изгибе 7,84 МПа, прочность при сжатии 24,0 – 24,9 МПа.

Пенодоломит представляет собой ячеистый бетон на магнезиальном вяжущем.

Были сделаны образцы пенодоломита (кубики 5х5х5) средней плотностью 600-650 кг/м³, приготовленные из каустического доломита на растворе хлорида магния плотностью 1,17 г/см³

Прочность при сжатии образцов в возрасте 7 суток составила 3,2 МПа.

ВЛИЯНИЕ КАРБОНИЗАЦИИ НА СВОЙСТВА МАГНЕЗИАЛЬНОГО КАМНЯ

Бессонов В.С., Смирнов М.В. – ст. гр. МиМСМ – 91
Козлова В.К. – научный руководитель

Карбонизацией называются химические процессы протекающие с присоединением групп HCO_3^- , CO_3^{2-} . Реакции карбонизации могут давать как положительный эффект так и отрицательный.

На первых стадиях твердения присоединение углекислого газа (CO_2 , содержащегося в воздухе в количестве 0,03 %) может создавать новые высококристаллические соединения тем самым заполняя поры новообразованиями. Этим повышается прочность, морозостойкость и коррозионная стойкость материала.

Если карбонизация идет в веществах с установившейся структурой твердения или в веществах, в которых уже прошли процессы твердения, то растущий кристалл, подвергнувшийся карбонизации может являться причиной деструктивных процессов в материале создавая микротрещины. В последствии микротрещины разрастаясь создают дислокации в конечном счете могут привести к необратимым деформациям и полностью разрушить камень.

Углекислота воздуха способна вступать в реакцию практически со всеми искусственными цементирующими веществами, образуя карбонаты, гидрокарбонаты, кидрооксокарбонаты-гидраты кальция, магния и другие, а также другие очень сложные соединения.

Процесс карбонизации магниезиальных вяжущих изучен в ряде работ. Установлено, что оксид магния взаимодействует с углекислым газом, образуя основные карбонаты магния только в присутствии воды. В результате карбонизации увеличиваются механическая прочность и морозостойкость образцов. Последняя тем выше, чем больше прочность образца.

Нами исследовалось влияние принудительной карбонизации (углекислый газ под давлением 0,26 Мпа) на свойства магниезиального камня, полученного путем затворения каустического доломита растворами солей магния.

ОТХОДЫ ТЭЦ СЫРЬЁ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕМЕНТА

Науменко К.Ю., Атюков А.В. ст. гр. МиМСМ-91
Козлова В.К., Барсуков С.В. – научный руководитель

В настоящий момент в Алтайском крае сложилась непростая экологическая обстановка в связи с тем, что накопились и продолжают накапливаться большие количества неиспользованных отходов ТЭЦ (отвальные золошлаковые смеси и зола-унос). Существует множество предложений по их переработке, например, они могут быть использованы в качестве сырья для производства различных видов строительных материалов (силикатный кирпич, газобетон, тяжёлый бетон и так далее). Но все эти мероприятия не решат проблемы полной утилизации отходов ТЭЦ.

Для решения проблемы широкого использования отходов ТЭЦ от сжигания бурых углей Канско-Ачинского бассейна необходимо их внедрение на многотоннажных технологических производствах. Одним из наиболее материалоёмких производств является цементное производство.

Введение золошлаковых отходов в сырьевую смесь при производства портландцемента приведёт к значительной экономии энергетических ресурсов, затрачиваемых на обжиг клинкера. Количество общего оксида кальция в этих отходах находится в пределах 30-35 %, в некоторых случаях оно может достигать 40 %. Они могут частично или полностью заменить природный алюмосиликатный компонент, некоторую часть карбонатного компонента и при их введении можно полностью отказаться от железосодержащей корректирующей добавки. Также при использовании высококальциевых золошлаковых отходов можно применять известняки низкого качества.

Расчёт состава золосодержащих цементных сырьевых шихт для обжига портландцементного клинкера с использованием отвальных золошлаковых смесей и зол-уноса показал, что наиболее целесообразны подготовка и обжиг трехкомпонентных сырьевых смесей, с частичной заменой глины на отходы ТЭЦ. При полной замене глины золошлаками шихту необходимо корректировать материалом с большим содержанием оксида кремния. Двухкомпонентные смеси имеют низкое значение силикатного модуля ($n = 1,5 \div 1,9$). При таких модульных характеристиках количество золошлаковых отходов в смеси может составить $10 \div 33$ %.

ВЛИЯНИЕ “ЦЕМЕНТНОЙ” ПЫЛИ НА СВОЙСТВА ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА.

Смеляк А. В., Разин Н. В. Ст. гр. МиМСМ-91
Козлова В.К. – научный руководитель

Как известно, природные ресурсы истощаются, а отходы производства как в мире, так и особенно в странах СНГ, наращивались. Огромные скопления этих отходов нарушают экологическое равновесие в природе, являются источниками загрязнения окружающей среды.

Страны СНГ занимают последнее место в переработке отходов промышленности 7% в целом и 4,4% в строительстве.

Установлено, что практически все виды пыли – унос от вращающихся клинкерообжигательных печей, имеют дисперсность наравне или выше, чем дисперсность портланд цемента и обладают некоторыми вяжущими свойствами.

Установлено так же что пыль унос не может быть использован в качестве самостоятельной добавки для производства автоклавных силикатных материалов. Изучение влияния “цементной” пыли на свойства и долговечность силикатных материалов.

Но “цементная” пыль не может быть использована в качестве самостоятельной добавки для производства автоклавных силикатных материалов.

Выявлена зависимость между различными видами смешанного пылевого вяжущего. Для устранения нестабильной структуры, склонной к перекристаллизации в цементно-пылевом вяжущем, предложено получение смешанных вяжущих, содержащих пыль – унос использовались: портлацемент, строительный гипс, зола сухая и гидроудаления КАТЭКа.

Результаты эксперимента показали, что использование “цементной” пыли позволило сократить продолжительность автоклавной обработки в среднем на 2 – 4 часа.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СВОЙСТВ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Гарбузова В.Б., Лугина О.П. – студентки гр. ПСК-71
Свиридов В.Л. - научный руководитель

Целью настоящих исследований является сравнительная оценка свойств сухих строительных смесей (ССС), изготовленных на немецких редииспергируемых порошках фирмы Ваккер-Хеми ГмБХ: метилцеллюлозе Валоцель МКХ и сополимере винилацетата с этиленом Виннапас.

В результате проведенных исследований установлено, что минимальное количество метилцеллюлозы Валоцель в штукатурные растворы составляет 0,08-0,1 %, что позволяет вододерживающую способность растворов довести до 98-99 %. Причем при одинаковой стоимости наилучшие показатели свойств выявлены у штукатурок с добавлением Валоцели марок МКХ 15000 и 20000. Для плиточного клея, наоборот, предпочтительнее использовать метилцеллюлозу марок МКХ 40000, 45000, 70000.

Применение редииспергируемого порошка Виннапас способствует лучшей адгезии раствора. При этом на 10-30 % повышается прочность при изгибе и прочность при растяжении. Однако прочность при сжатии, как и следовало ожидать, несколько снижается. Минимальное количество Виннапаса в штукатурные растворы для внутренней отделки составляет 0,8-1 % при прочности сцепления через трое суток 0,15-0,25 МПа. При этом снижается опасность трещинообразования на цементно-песчаном растворе без извести. Введение 3-8 % известковопушонки повышает эластичность раствора, прочность сцепления достигает 0,2-0,25 МПа, а прочность при сжатии в 3-х суточном возрасте достигает 3 МПа при расходе цемента 20-25 %. Наилучшие свойства в штукатурных составах показывают Виннапасы марок RI 551 Z и RI 554 Z по сравнению с марками RE и LL, которые используются для кафельного клея, наливных полов и для штукатурки машинного нанесения. Дополнительное введение водорастворимых отечественных пластификаторов С-3 и ЛСТ в рекомендуемых количествах (0,5 и 0,15 % от массы цемента) также облагораживают свойства как штукатурных, так и плиточных сухих строительных смесей.

ПРОИЗВОДСТВО АРБОЛИТА НА МЕСТНОМ ОРГАНИЧЕСКОМ ЗАПОЛНИТЕЛЕ

Репчинский М.В., Белоусов А.С., -студенты гр. ПСК-72
Плотникова Л.Г.-научный руководитель

Арболит—разновидность легкого бетона. Изготавливают его из смеси органических целлюлозосодержащих заполнителей растительного происхождения (дробленых отходов деревообработки, костры конопли, льна, сечки стеблей хлопчатника, камыша и т.д.), минерального вяжущего (обычно портландцемента), химических добавок и воды.

В настоящее время производство арболита практически отсутствует и целью нашей работы является изучение возможности эффективного производства арболита в Алтайском крае.

В нашей работе использовались местные сырьевые материалы. В качестве органического заполнителя мы использовали костру льна (Залесовский льнозавод), лузгу подсолнечника (Барнаульский маслособойный завод) и древесный заполнитель в виде станочной стружки древесины хвойных пород. В качестве вяжущего применяли портландцемент марки 400.

Исследовалось влияние различных способов подготовки заполнителя (например, предварительное замачивание в холодной и горячей воде, термообработка) в сочетании с применением различных химических добавок и условий твердения.

Основным фактором оптимизации являлось сочетание прочности и плотности арболита, соответствующее требованиям ГОСТа.

Результаты испытаний образцов показали, что ГОСТу соответствуют только образцы на древесном заполнителе. Например, был получен арболит марки 10 со средней плотностью 530 кг/м^3 .

Образцы с заполнителем в виде костры льна показали результаты на 25-50% хуже. Прочность арболита на лузге подсолнечника получилась в несколько раз меньше, чем на древесной стружке.

ЗОЛОШЛАКОВЫЕ ОТХОДЫ – КОМПОНЕНТ ЦЕМЕНТНОЙ СЫРЬЕВОЙ СМЕСИ

Овчаренко Е.Г., Гладышев А.В. - студенты группы ПСК 71
Козлова В.К., Барсуков С.В. - научные руководители

Целью научной работы является разработка и подбор оптимальных составов сырьевых смесей, на основе зол и золошлаковых отходов ТЭЦ для производства клинкера.

Введение золошлаковых отходов приводит к значительному сокращению затрат электроэнергии на помол сырьевых компонентов, к экономии топлива при обжиге, а также к увеличению производительности вращающихся печей.

В работе были подобраны и исследованы составы сырьевых смесей на основе 3-х компонентов (известняк¹ + глина² + зола⁴; известняк¹ + зола⁴ + песок⁶; известняк¹ + зола⁴ + МК⁷; известняк¹ + ЗШО⁵ + огарки³) со следующими модульными характеристиками: $КН=0,92$, $n=2,2-2,48$, $p=1,12-1,49$. Песок и МК вводили для повышения силикатного модуля. В качестве контрольной сырьевой смеси использовали шлам цементного завода ОАО “Алцем” $КН=0,92$, $n=2,17$, $p=1,35$.

Полученные смеси были подвергнуты изучению реакционной способности путём определения в них содержания свободного оксида кальция ($\text{CaO}_{\text{св.}}$) в температурном интервале $800-1450 \text{ C}^0$. Для них была рассчитана степень усвоения оксида кальция и дополнительно определено содержание в спёках минералов силикатов и алюминатов кальция методом рационального химического анализа (РХА). Для некоторых проб был сделан рентгенофазовый и дифференциально-термический анализ (РФА, ДТА).

По результатам исследований можно сделать вывод, что на основе сырьевых смесей с золошлаковыми отходами можно получить клинкер пригодный для производства обычного портландцемента.

Известняк¹ – Врублёво-Агафьевское месторождение;
Глина² – Врублёво-Агафьевское месторождение;
Огарки³ – отход Бийского олиумного завода;
Зола⁴ – зола уноса отход ТЭЦ-3 г. Барнаул;
ЗШО⁵ – отвальная золошлаковая смесь отход ТЭЦ-3 г. Барнаул;
Песок⁶ – Власихинского карьера (кварцевый);
МК⁷ – микрокремнезём.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ДЕКОРАТИВНЫХ ВЯЖУЩИХ НА АЛТАЙСКОМ ЦЕМЕНТНОМ ЗАВОДЕ.

Бочкарева Н.Н., Шайцан А.П.- студенты группы ПСК-72
Козлова В.К.- научный руководитель

Экономическая ситуация и потребности рынка сбыта цемента в нашей стране обуславливают необходимость организации производства декоративных цементов и вяжущих на их основе. Сдерживающим фактором является отсутствие надлежащей сырьевой базы, а по некондиционному сырью требуются в значительном объеме исследовательские работы. Наиболее важны разработки технологии получения декоративных вяжущих из сырьевых материалов с повышенным содержанием окрашенных примесей и из рядового сырья.

Цель нашей работы заключается в исследовании возможности получения декоративных вяжущих на основе обычного портландцементного клинкера, доломита и красящих пигментов.

В работе использовались сырьевые материалы ОАО «Алцем». В качестве вяжущего вещества – клинкер, доломит, как разбеливающий компонент, гипс. Вяжущее получалось совместным помолом всех компонентов. Затворение водой, солями магния.

Исследовалось влияние доломитового компонента (природного и обожженного) на цвет и прочностные характеристики.

Результаты испытаний образцов показали, что введение природного доломита в количестве 60-70% дает прочность 30-20 МПа и достаточно равномерный близкий к белому цвету.

Образцы с комплексным использованием обожженного и необожженного доломита и затворением солями магния или водой не дали положительных результатов.

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НЕАВТОКЛАВНОГО ЯЧЕЙСТОГО БЕТОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ УСКОРИТЕЛЕЙ ТВЕРДЕНИЯ

Лаптева М.Ю., Щукина Ю.В.- студенты группы ПСК-71
Овчаренко Г.И.- научный руководитель

Ячеистый бетон - это искусственный камень с равномерно распределенными порами, которые занимают 85% объема бетона.

Этот вид бетона изготавливают из вяжущего, тонкодисперсного кремнезёмистого компонента, порообразователя и воды.

Для производства ячеистого бетона применялись: цемент М400 (ОАО Искитимцементзавод), зола-уноса (ТЭЦ-3) или песок с содержанием кварца не менее 85, алюминиевая пудра ПАП-1, вода.

В начале исследований рассматривалась структурообразование газо-и пенобетона классических и зольных составов в процессе вспучивания. Было установлено, что асинхронность процессов вспучивания и схватывания газомассы зависит от пробы золы, марки и производителя ПЦ, т.е. асинхронность вследствие значительных колебаний сроков схватывания золы и ПЦ. Вследствие этого газомасса имеет разные по высоте и размерам поры, наблюдается проседание горбушки и самого массива, нестабильная средняя плотность, прочность и теплопроводность готового газобетона.

Для устранения этого недостатка в ходе эксперимента применяли следующие добавки-ускорители твердения с концентрациями 0,5; 1; 1,5%: NaCl, Na₂SO₄, NaCl + Na₂SO₄.

Установлено, что при естественном твердении оптимальное содержание золы составляет 60-70% от массы сухих компонентов, также был выявлен оптимальный процент химических добавок характеризующих максимум по прочности при сжатии и составляет 0,5% от массы сухих компонентов.

Применение золы в сочетании с химическими добавками в производстве газобетона позволяет значительно сократить расход ПЦ и ускорить темпы набора прочности, что позволяет увеличить съём продукции с 1 м².

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕМЕНТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АРБОЛИТА

Функ А.А., Новожилова М.В. – студ. Гр. МиМСМ-91
Плотникова Л.Г. – научный руководитель

При изготовлении бетонов на органическом заполнителе следует учитывать его вредное влияние на структурообразование цементного камня.

Известно, что органический заполнитель содержит легкогидролизуемые и экстрактивные вещества – «цементные яды», вредные для цемента, которые замедляют набор прочности изделий. Наибольшее вредное воздействие оказывают легкорастворимые простейшие сахара: сахароза, глюкоза, фруктоза и часть гемицеллюлозы, способной в определенных условиях превратиться в эти сахара, и в меньшей степени опасны крахмал, тонниды и смолы. Щелочная среда цементного теста способствует выделению «цементных ядов», количество которых в значительных пределах колеблется в зависимости от вида заполнителя.

«Цементные яды», состоящие в основном из углеводных групп, осаждаясь на поверхности частичек минералов цемента, образуют тончайшую оболочку и затрудняют ход процесса гидратации цемента.

Для уменьшения отрицательного воздействия «цементных ядов» в основном применяют добавки, разделяемые на 2 типа – минеральные добавки и пленкообразующие добавки.

В качестве органического заполнителя использовали древесную стружку, костру, подсолнечную лузгу. В качестве вяжущего – портландцемент Искитимский марки М 400. Для затворения цемента использовали вытяжки экстрактивных веществ. Вытяжки осуществляли вымачиванием заполнителя в воде при температуре 20-40 и 60 °С в течение 30, 60 и 90 минут последовательно для каждого заполнителя.

Результаты эксперимента показали, что при вымачивании в воде при температуре 20 °С древесного заполнителя наибольшее количество экстрактивных веществ выделяется при продолжительности вымачивания 90 минут. Снижение прочности при этом происходит на 30 %. При вымачивании костры льна подобный результат наблюдается при вымачивании в течение 60 минут (снижение прочности на 25 %).

УСКОРЕНИЕ ТВЕРДЕНИЯ ЦЕМЕНТОВ И БЕТОНОВ ХИМИЧЕСКИМИ ДОБАВКАМИ

Воробьев А.С., Савинов К.А., — студенты группы ПСК – 72
Овчаренко Г.И. — научный руководитель

Основные направления экономического и социального развития ПСМ предусматривает дальнейшее улучшение структуры прочностных характеристик и качества конструкционных материалов, создания новой прогрессивной техники и реализации ресурсосберегающего направления в развитии экономики.

Реализация изложенных факторов по энергосберегающей и ресурсосберегающей технологии бетона непосредственно связана с развитием производства и применения новых классов химических добавок – ускорителей твердения, пластификаторов и комплексных добавок на их основе.

Применение комплексных полуфункциональных добавок на основе суперпластификатора предполагает реальную возможность отказаться от тепловой обработки бетона.

Значительная возможность снижения энергозатрат связана с использованием зол ТЭЦ в технологии высокопрочного бетона. Экспериментально установлено, что заменяя до 20-30% самого энергоемкого строительного материала – цемента золой-уноса, можно получить высокопрочные бетоны классов В45-В60 без ущерба формовочных свойств бетонной смеси. Подобные бетоны отличаются высокой прочностью структуры, водонепроницаемостью и несущей способностью.

Основная цель нашего исследования получить безпропарочный бетон с наименьшей себестоимостью, который не уступает по свойствам продукции КЖБИ – 2.

В нашей работе использовались материалы КЖБИ – 2 . В качестве вяжущего применяли ПЦ М400 (Топкинский цементный завод). В качестве ускоритель твердения использовались добавка УП – 2 .

Исследовалось влияние добавки ускорителя с возможностью использования золы ТЭЦ – 3. Результаты испытаний образцов показали, что введение добавки УП – 2 в комплексе с золой дает результаты близкие к тем, что получили при использовании контрольного состава при использовании УП – 2.

Также исследовалось возможность использования более эффективных ускорителей твердения. Комплексные добавки на основе ускоряющей и пластифицирующих составляющих показали результаты выше чем с использованием добавки УП – 2.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЯЖУЩЕГО С МИКРОКРЕМНЕЗЕМОМ

Кузнецов А.С., Кириченко П.В. – студ. Гр. МиМСМ-91
Бортникова О.В. – научный руководитель

Проблема обеспечения строительной индустрии цементом требует поиска новых технологических решений позволяющих экономить дефицитный материал и обеспечивать высокое качество продукции. Одним из путей ее решения является использования в качестве добавок к бетону пылевидных отходов ферросплавного производства.

Использование ультрадисперсных отходов производства ферросплавов и кристаллического кремния в качестве активных микронаполнителей для бетонов является одним из наиболее эффективных путей решения важных технико-экономических задач строительной индустрии, таких как экономия цемента, получение высокопрочных и долговечных железобетонных конструкций.

Эти отходы представляют собой конденсированные аэрозоли и по общепринятой классификации относятся к категории дымов. Высокая эффективность выделяет их среди других активных минеральных добавок (АМД) для бетонов, а сложившееся в последнее время терминология – «микрокремнезем» или «силикатный дым» объединяющая этот вид добавок, часто создает представление о том, что ультрадисперсные отходы являются материалами одинакового качества. Однако физико-химические свойства микрокремнезема (МК) могут значительно отличаться, что предопределяется качеством выплавляемых сплавов, технологий газоочистки печей и улавливания отходящих дымов.

Зерна отхода представляют собой высокопористые, округлые частицы размером менее 0,1 мкм.

В смеси с известью МК проявляет свойства АМД, связывая до 7% извести в низкоосновные гидросиликаты кальция за 5-7 часов нормального твердения при соотношении между известью и МК 1:1 по массе.

Высокая активность МК позволила повысить водопотребность цементного теста на 1,4% от массы цемента; удлинить сроки схватывания вяжущего. Помимо этого введение до 10% МК снижает подвижность смеси на 2 см .при этом жесткость смеси не меняется. Наличие МК позволяет в 2 раза повысить морозостойкость смеси, увеличить ее плотность путем уменьшения размеров пор и увеличения гелевой структуры ЦК и снизить расход цемента на 30%.

Главным направлением использования МК должно стать улучшение качества бетонов и их свойств.

СЕКЦИЯ "ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ"

К ЗАДАЧЕ РАСКРОЯ КРУГОВОЙ ЗАГОТОВКИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ КОНУСА МАКСИМАЛЬНОГО ОБЪЁМА

Ларичева О.Н. - студентка группы ТНМ-01
Иванов Е.Ф. - научный руководитель

Для изготовления конической ёмкости или воронки из круглого листа вырезается сектор, сворачивая который получают изделие в виде прямого кругового конуса. Требуется найти, при каком угле сектора φ объём конуса будет максимальным. В книге Бекишева Г.А., Кратко М.А. "Элементарное введение в геометрическое программирование" вводится дополнительный параметр α - угол наклона образующей к основанию и задача сводится к нахождению наибольшего значения выражения, называемому *позиномом*, $\sin\alpha \cos^2\alpha$.

Предлагается решение с непосредственным нахождением центрального угла сектора φ с использованием производной. Пусть R - радиус листа или, что то же самое – длина образующей конуса, r - радиус его основания и h - высота конуса. Тогда

$$2\pi r = R\varphi, \quad h = \sqrt{R^2 - r^2} = R\sqrt{4\pi^2 - \varphi^2} / 2\pi$$

$$\text{Объём } V = \frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{R^3 \varphi^2 \sqrt{4\pi^2 - \varphi^2}}{24\pi^2}.$$

Производная V' равна нулю при значении угла $\varphi = 2\pi\sqrt{2/3} \approx 293^\circ 56' 20''$. (В приведенной книге, по-видимому, опечатка – приводится значение угла φ равное $193^\circ 23'$).

ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Легаева И. - студентка гр. ТГВ – 71
Хлутчин М.Ю. – научный руководитель

Одним из направлений развития информационных технологий явилось появление геоинформационных систем (ГИС), позволяющих не только обобщить несколько видов информативных данных (топологических, статистических, графических), но и связать их в единую динамическую систему проектирования, прогнозирования. Наиболее широко ГИС используются в картографии и представляют собой электронные интерактивные многокомпонентные карты местности, например, планы городской застройки, карты почв, карты автомобильных дорог и т.д. В отличие от обычных карт ГИС является гораздо более емкой по информативности, удобной при эксплуатации в учреждениях.

Главным преимуществом ГИС является их динамичность и открытость для редактирования, что позволяет развить их от класса информационно-справочных до класса эксплуатационных систем. При этом программные пакеты ГИС могут использоваться в динамической связке с другими вспомогательными программными продуктами.

В теплогазоснабжении и вентиляции такой подход реально позволяет создать электронную систему эксплуатации коммуникационных сетей как в пределах отдельных зданий – Локальная ГИС, так и в пределах территориальных единиц (кварталов, районов, городов) – Муниципальная ГИС. В частности, планируется создание на основе программного пакета ArcView GIS, EasyTrace и Excel ГИС тепловых и вентиляционных сетей комплекса зданий Алтайского государственного технического университета, позволяющей:

- а) спрогнозировать температурный режим в любой аудитории;
- б) выявить потенциально аварийные места;
- в) выявить «узкие» места в системах теплоснабжения;
- г) спроектировать новые коммуникации и спрогнозировать их влияние на общий баланс;

- д) при аварийных ситуациях оперативно разработать план мероприятий по ликвидации аварии и минимизации ущерба;
- е) спрогнозировать последствия аварии на любом участке (разморозка, затопление) и разработать профилактические меры.

АНАЛИЗ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ЗАДАЧ И МЕТОДОВ ИХ РЕШЕНИЯ В САПР ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Самодед М.А., Кукарцев М.П - студенты гр. ТГВ-91
Иванов Е.Ф. - научный руководитель

При проектировании систем теплогазоснабжения в целях получения высоких технико-экономических и эксплуатационных показателей используются методы математического моделирования и ЭВМ

В докладе приводится краткая характеристика математических моделей по её элементам: исходным данным, искомым переменным и зависимостям, описывающим целевую функцию и ограничения.

Математическим задачам, связанным с оптимизацией объектов теплоснабжения и газификации присущи следующие особенности:

- дискретность и целочисленность искомых переменных, так как число и единичная мощность оборудования, потребителей и другие параметры могут выражаться только целыми числами;

- нелинейность, обусловленная наличием нелинейных зависимостей в целевой функции и (или) ограничениях.

Рассматриваются некоторые проектные задачи: оптимальное размещение проектируемых центральных тепловых (ЦТП) и газорегуляторных пунктов (ГРП), прикрепление потребителей к существующим ЦТП или ГРП, выбор оптимального плана закупаемого топлива. Определяется, к каким математическим моделям относятся данные задачи и с учётом этого осуществляется поиск решения с помощью табличного процессора Microsoft Excel.

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОПАСПОРТОВ ВУЗов г.БАРНАУЛА В РАМКАХ ИАС “ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ”

Сарайкина М.В., Чумак А.Г. - студенты гр. ТГВ – 71
Лютова Т.Е. – научный руководитель

На базе АлтГТУ разрабатывается новая информационно-аналитическая система “Алтайучебэнергосбережение” позволяющая не только отслеживать затраты на покупку энергии, но и анализировать эти затраты для принятия энергосберегающих решений.

Задачами данной системы являются:

- 1) Централизованный сбор информации по теплотехническим характеристикам зданий и сооружений.
- 2) Анализ и представление результатов затрат на коммунальные услуги в визуальной форме, удобной для просмотра и принятия решения.
- 3) Прогнозирование энергопотребления по методу лимитов и потенциалов.
- 4) Анализ данных по температурам воздуха в помещениях.
- 5) Анализ эффективности проводимых мероприятий по энергосбережению.

В ходе разработки данной ИАС была разработана программа: “Энергосбережение в образовательных учреждениях Алтайского края”, в которой в разделе “Законодательство Российской Федерации” представлен целый ряд документов, принятых органами власти по этому вопросу.

Прежде всего, это – федеральный закон Российской Федерации “Об энергосбережении”, принятый Государственной Думой РФ 13 марта 1996 года и одобренный Советом Федерации 20 марта 1996 года. Этот закон регулирует отношения, возникающие в процессе деятельности в области энергосбережения, в целях создания экономических и организационных условий для эффективного использования энергетических ресурсов.

Также имеется Постановление правительства РФ "О дополнительных мерах по стимулированию энергосбережения в России" от 15 июня 1998 года за № 588. Приказ министерства общего и профессионального образования Российской Федерации от 21 января 1999 года № 134 “О мерах по энергосбережению в образовательных учреждениях, подведомственных Минобразованию России”, Постановление правительства РФ от 2 ноября 1995 года № 1087 “О неотложных мерах по энергосбережению”, Постановление правительства РФ от 24 января 1998 года № 80 “О федеральной целевой программе "Энергосбережение России" на 1998-2005 годы” и некоторые другие.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ЕМКОСТНЫХ ВОДОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ WISSMANN В УСЛОВИЯХ СИБИРИ

Сафонов И.В.- студент гр. ТГВ – 71
Кисляк С.М. – научный руководитель

На базе теплового пункта общежития №3 АлтГТУ была произведена реконструкция системы приготовления горячей воды, используемой на коммунально-бытовые нужды. В ходе проведения этой реконструкции была применена установка, состоящая из четырех ёмкостных водоподогревателей западногерманской фирмы Wiessmann - Vitocell V100 ёмкостью 500л. каждый.

Зарубежный опыт использования подобных установок говорит об их надёжности и экономичности, но между системами теплоснабжения России и Германии, для которой и были разработаны эти теплообменники, существуют принципиальные отличия.

Например, в России потребителю теплоноситель подаётся тепловыми сетями под избыточным давлением, и тепловые пункты пассивно работают за счёт перепада давлений между трубопроводами подачи и обратки, в Германии же такой перепад минимален, а тепловые пункты работают за счёт перепада, создаваемого насосными установками, находящимися в них. Применяя их в сибирском регионе без проведения исследования их работы, нельзя утверждать будут ли они надёжными или экономичными.

Итак, исследование работы емкостных водоподогревателей WISSMANN даст ответ на следующие вопросы:

1. Экономический эффект от внедрения и эксплуатации.
2. Надёжность и качество снабжения потребителей горячей водой.
3. Влияние на параметры тепловых сетей и систем отопления.
4. Рекомендации по эксплуатации и выводы о целесообразности их использования в сибирском регионе.

К ВОПРОСУ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

Страшников С.В.- студент гр. ТГВ – 71
Лютова Т.Е.- научный руководитель

Стратегически в России определены два направления применения прогрессивных полиэтиленовых технологий. Первое-это применение полиэтиленовых труб и фитингов при строительстве газопроводов давлением до 0,6 МПа, а в будущем возможно и до 1,2 МПа. Второе-это применение полиэтиленовых изделий при ремонте и восстановлении (замене) ветхих стальных газопроводов.

Газопроводные трубопроводы на основе полиэтиленовых труб – это техническое решение, позволившее за последние 25 лет радикальным образом решить проблемы надежности и долговечности коммуникаций, сократив при этом капитальные затраты как на монтаж, так и на поддержание работоспособности в процессе эксплуатации.

Строительство газопроводов из полиэтиленовых труб вместо стальных обеспечивает большой экономический эффект. Анализ сравнительных характеристик затрат при строительстве показывает, что:

1. Пропускная способность полиэтиленовых труб при одинаковом диаметре на 20-30% выше, чем у стальных труб.
2. Транспортировка полиэтиленовых труб – то же, что и стальных труб: погрузка – разгрузка автокраном; можно переносить вручную.
3. Срок хранения полиэтиленовых труб при соблюдении светозащитных условий не ограничен.
 - Анализ сравнительных затрат при строительстве подземных газопроводов из стальных и полиэтиленовых материалов дешевле, чем стальных за счёт:
 - применения более дешевых материалов (полиэтиленовые трубы в 1,5-3 раза дешевле стальных заизолированных труб);
 - ненужности применения дорогостоящей изоляции труб, которая в 1,5-2 раза дороже металлической трубы;
 - общая стоимость строительства уменьшается в 2-3 раза
 - Газопроводы из полиэтиленовых труб при строительстве дешевле втрое: не нужна изоляция, упрощается технология соединений труб и их укладка в траншею;
 - Время строительства полиэтиленовых газопроводов сокращается по сравнению со стальными в 10 раз;
 - Гарантийный срок службы газопровода из полиэтиленовых труб около 100-150 лет против 25-30 лет - из стальных;
 - При эксплуатации полиэтиленовых газопроводов отпадает необходимость в осуществлении мероприятий по антикоррозийной защите.

Вопрос газификации определенных объектов (например, поселка Озерки Тальменского района Алтайского края) решается комплексно и включает такие этапы:

1. Сбор исходных данных для проектирования;
2. Характеристики объектов;
3. Технологические решения;
4. Организация труда при прокладке и эксплуатации газопровода;
5. Строительные решения;
6. Расчет основных технико-экономических показателей.

ПЕРЕВОД КОТЕЛЬНОЙ ПО УЛИЦЕ ЗМЕИНОГОРСКИЙ ТРАКТ 110 (КБК) С УГОЛЬНОГО ТОПЛИВА НА ПРИРОДНЫЙ ГАЗ, С УСТАНОВКОЙ ГТУ

Ступин А.А. – студент группы ТГВ-71
Логвиненко В.В. – научный руководитель.

Алтайский край – хлеборобный край, в связи с этим газификация края началась значительно позже, чем в соседних промышленных Новосибирской и Кемеровской областях. Газоснабжение края берет свое начало со дня ввода в эксплуатацию магистрального газопровода Новосибирск – Барнаул протяженностью 300 км, диаметром 700 мм, давлением 5,5МПа. Пуск газа в магистральный газопровод состоялся в середине декабря 1995г. С начала 1996г. начался качественно новый период развития газоснабжения, т. к. до этого в крае производилась газификация сжиженным углеводородным газом (пропан – бутановые смеси). Появилась возможность перевода на новое более дешевое и экологически чистое топливо кроме бытовых потребителей, ряд отопительных и технологических котельных в г.Барнауле, г. Новоалтайске, Тальменском, Первомайском, Павловском районах, расположенных вблизи распределительных сетей природного газа.

С 1996 –2000 гг. получили природный газ 1916 домов сельских жителей и 16153 квартиры г.Барнаула. На сегодняшний день головную часть газораспределительного комплекса края составляют девять газораспределительных станций расположенных по ходу магистрального газопровода. Мощности ГРС рассчитаны на газоснабжение существующих технологических котельных, предприятий, населения, а также на перспективное развитие внутрирайонных газовых сетей. Проектные мощности районных ГРС составляют: ГРС-Тальменская 50000м³/ч, ГРС-Выползово 25000м³/ч, ГРС-Первомайская 20000м³/ч, ГРС-Сибирская 40000м³/ч, ГРС-Новоалтайская 120000м³/ч, ГРС-1, ГРС-2 г. Барнаула 80000м³/ч каждая, ГРС-3 г. Барнаула 100000м³/ч, ГРС-Комсомольская 30000м³/ч. Также комплекс состоит из газопроводов высокого, среднего и низкого давления, общая протяженность которых в настоящее время составляет 422,97 км. Фактическое потребление газа по краю на начало 2000г. составило 266,327 млн.м³/год.

Ускоренными темпами продолжается работа по переводу на газ предприятий теплоэнергетики – основного потребителя газа. По краю 29 газифицированных котельных, в т.ч. 26 в сельской местности. Газифицированы два крупных потребителя теплоэнергетики ТЭЦ-1 и ТЭЦ-3 г.Барнаула. Планируется строительство принципиально новой по технологии ТЭЦ-4 для покрытия дефицита электроэнергии края, она одна будет потреблять больше газа, чем на данный момент весь Алтайский край. Подача природного газа на ГРС Новоалтайск дала возможность подключить от 225 км сетей 3 промышленных потребителя – котельные ОДСП, КРЗ и УПП Алтайавтодор, а также 1943 квартиры.

Освоена технология по строительству полиэтиленовых газопроводов совместно с ОАО "Алтайводстройкомплект". На начало 2000г. протяженность полиэтиленовых газопроводов составляла 3,288 км. Введены в эксплуатацию п/э газопроводы с.Шахи и с.Анисимово.

В настоящее время ведется строительство магистрального газопровода Барнаул – Бийск протяженностью 166,9 км, диаметром 1000мм и 500мм проектной мощностью 615,4 млн.м³/год. Планируется построить 5 газораспределительных станций (Косиха. Троицкое, ГРС1,2,3 г. Бийска).

СЧЕТЧИКИ-РАСХОДОМЕРЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ – ПЕРВЫЙ ШАГ НА ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ГАЗОСБЕРЕЖЕНИЯ

Тишкина И.П. - студентка гр. ТГВ – 71
Лютов В.Н. – научный руководитель

Сложившийся в экономике России на начало 21 века потенциал энергосбережения исключительно высок и составляет 40 – 48% от уровня энергопотребления в 2000 году. Высокая доля природного газа в структуре топливно-энергетического баланса, достигшая в 1999 году 50%, и использование в национальной экономике России устаревших, энергорасточительных технологий превращая энергии природного газа в тепловую и механическую энергию обусловили значительный потенциал газосбережения.

Анализ производственного потенциала на разных стадиях полного технологического цикла (разведки, добычи, транспорта, распределения и потребления природного газа) показывает возможность более экономного увеличения потенциала на завершающей стадии цикла – использовании газа.

Технологическое объединение регулирования газоснабжения и стимулирования газосбережения, до настоящего времени разрозненных процессов, стало возможным благодаря изобретению и разработке нового поколения оптоэлектронных счетчиков-расходомеров газа с автоматическим регулированием потока газа вплоть до его полного перекрытия (в зависимости от уровня газопотребления и платежей за газ) и с технологией предоплаты за потребляемый газ на базе платежной карточной системы.

Даже в условиях когда расчёты ведутся по установленным газовым счётчикам, применялись и применяются так называемые сезонные коэффициенты, приводящие объём, измеренный газовым счётчиком, к стандартным условиям.

Автоматическая коррекция измеренного объема газа по его плотности, позволяющая исключить применение сезонных коэффициентов и субъективных ошибок, в коммунально-бытовой сфере до сих пор не применяется.

Счетчик-расходомер газа нового поколения, имеющий коррекцию по температуре и давлению газа (косвенную коррекцию по плотности газа), позволяет исключить потери поставщика газа зимой и потребителя газа летом на 10 – 20% от некомпенсированных значений расходов.

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА

Шуклин С.С. – студент группы ТГВ-71
Дембо Э.И. – научный руководитель

Одна из важных проблем, поддержание оптимальных параметров микроклимата по всему объёму помещения. Для этого необходимо правильно организовать систему кондиционирования.

Основные задачи кондиционирования:

- создать равномерные условия микроклимата;
- создать движение воздуха для усиления испарения воды
- снизить концентрацию CO₂ за счет перемешивания и впуска свежего воздуха.

Воздух необходимо кондиционировать: увлажнять, нагревать или охлаждать. Основная задача кондиционирования - достижение оптимальных параметров микроклимата.

Для создания циркуляции воздуха во всем объеме помещения применяются особые схемы распределения воздуха. Выходя из воздухопровода воздух, ускоряется, и направление потока задается небольшими цилиндрическими направляющими. Поток воздуха (имеет скорость более 8 м/с) ударяется в полы или стены, отражается и движется в обратном направлении.

В отсутствии кондиционера или камеры кондиционирования воздуха решить проблемы увлажнения пытаются, применяя разнообразные устройства и установки. Одной из таких установок является дисковый увлажнитель, в котором вентилируемый воздух продувается через вращающийся вал с множеством дисков, периодически опускающихся в воду. Воду можно подогревать или охлаждать, таким образом, не только увлажнять, но и кондиционировать воздух по температуре. Один дисковый увлажнитель рассчитан на кондиционирование 1500-2000 м³ воздуха помещений.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Секция "ОСНОВАНИЯ, ФУНДАМЕНТЫ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОДЕЗИЯ" Селютин Е.Н., Рядков С.А., Коробова О.А., Максименко Л.А. Влияние геоэкологических условий на несущую способность оснований и осадки фундаментов.	3
2	Мальшев Р.В., Яковлев Д.В., Шинкарева И.С., Разумова М.М., Камнев А.В. Преимущество поверки главного условия нивелира способом «вперед» в сравнении с другими способами.	4
3	Дудкин Е.С., Швецов Г.И., Носков И.В. Динамические воздействия на здания и сооружения в городе Барнауле.	5
4	Соболев А.А., Носков И.В. Влияние замачивания на изменение свойств лессовых просадочных грунтов в основаниях эксплуатируемых зданий.	6
5	Борисов А.В., Хвоинский А.В., Носков И.В. Плазменная технология уплотнения грунтов в условиях строительной площадки.	7
6	Скицан Т.С., Горбунова Т.А. Озеро Байкал. Формирование котловины, экологические проблемы.	8
7	Рязанов Д.В., Дьяков Е.В., Корнеев И.А. Изменение прочности лессовых грунтов в основаниях реконструируемых зданий.	9
8	Соколов А.В., Азаров Б.Ф. Программа построения и рисовки горизонталей на регулярной сетке.	9
9	Стаценко А.Б., Дмитриев В.В., Золотарев О.С., Азаров Б.Ф. Расчет разбивочных элементов для выноса осей сооружения на местность с оценкой точности способа выноса.	10
10	Горбунова Т.А. Геоэкологические проблемы Рубцовска.	11
11	Александров О.Б., Камаев С.Г. Критерии выбора мест захоронения жидких радиоактивных и токсичных промышленных отходов в осадочном чехле.	12
12	Зайцев Д.В., Камаев С.Г. Усиление песчаного водонасыщенного грунта методом цементации.	13
13	Александров О.Б., Камаев С.Г. Критерии выбора мест захоронения жидких радиоактивных и токсичных промышленных отходов в осадочном чехле.	14
14	Зайцев Д.В., Камаев С.Г. Усиление песчаного водонасыщенного грунта методом цементации.	15

СЕКЦИЯ "СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И АЭРОДРОМОВ"

1	Нармушкина О., Меренцова Г.С. ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ОСНОВАНИЙ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НА ОСНОВЕ ЗОЛОМИНЕРАЛЬНЫХ СМЕСЕЙ	16
2	Гранкин С. А., Меренцова Г. С ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ДЛИНЫ ЗАХВАТКИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД.	17
3	Меренцова Г.С. МИКРОСТРУКТУРНЫЕ И КИНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДОРОЖНЫХ БЕТОНОВ	18
4	Ветлугин В. В., Меренцова Г.С. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА НА МЕХАНИЧЕСКУЮ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ КОНТАКТНОЙ ЗОНЫ ЗАПОЛНИТЕЛЯ В ДОРОЖНЫХ БЕТОНАХ	19
5	Хребто А.О., Нармушкина О., Меренцова Г.С. УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ ОТХОДАМИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ	19
6	Чубко Н.П. Меренцова Г.С. МИНЕРАЛЬНЫЙ ПОРОШОК НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	20
7	Меренцова Г.С. ПОВЫШЕНИЕ ДЕФОРМАТИВНЫХ СВОЙСТВ ДОРОЖНЫХ БЕТОНОВ	21
8	Егоров М.В., Дурасов А.В., Мурашкин С.В., Меренцова Г.С. МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЯХ	21
9	Бегаев В.Г. Меренцова Г.С. ОСОБЕННОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА КОНСТРУКТИВНЫХ СЛОЕВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	22
10	Меренцова Г.С. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АСФАЛЬТО- И ЦЕМЕНТОБЕТОНОВ	23
11	Чубко Н. П., Меренцова Г. С. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ.	23
12	Тетерин А., Меренцова Г.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗОЛОШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	24

13	Хребто А.О. Меренцова Г.С. ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ НА ПРОЦЕССЫ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ УКРЕПЛЕННОГО ГРУНТА	25
14	Прокофьев М.В., Терновской Б.П. ИССЛЕДОВАНИЕ СХОДИМОСТИ МЕТОДА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ПРИБЛИЖЕНИЙ В НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧАХ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ	25
15	Нарожная Е., Меренцова Г.С. ПОВЫШЕНИЕ МОРОЗОСТОЙКОСТИ УКРЕПЛЕННЫХ ГРУНТОВ	26
16	Бледных М.В., Лептюхова О.Ю., Прокофьев М.В., Терновской Б.П. РАСЧЕТ ТОНКИХ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ПЛАСТИНОК МЕТОДОМ БУБНОВА–ГАЛЕРКИНА	26
17	Грохольский Д.С., Цысь Д.И., Калько И.К. РАСЧЕТ ТОНКИХ ПЛАСТИН НА ЭВМ И В СРЕДЕ MATHCAD.	27
18	Демешко С.С., Жданов К.С., Кулькина Т.С., Трофимов К.А., Сидякина С.В., Шишкина Л.В., Калько И.К. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ТОНКИХ ПЛАСТИН НА ПЭВМ.	27
19	Фрис В.Д., Кулик М.Ю., Журбий Д.В., Калько И.К. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ К РАСЧЕТУ РАМНЫХ СИСТЕМ НА ДЕЙСТВИЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ.	28
20	Старых М.П., Штаерман О., Калько И.К. РАСЧЕТ ТОНКИХ ПЛАСТИНОК НА ЭВМ О РАЗЛИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ ЗАКРЕПЛЕНИЯ СТОРОН И ПРОИЗВОЛЬНОЙ НАГРУЗКОЙ.	28

СЕКЦИЯ "ТЕХНОЛОГИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА"

1	Фатеева О., Горобец В.П. Выбор автотранспорта для доставки бетонной смеси	29
2	Васильева Ю., Горобец В.П. Производительность доставки и интенсивность укладки бетонной смеси	29
3	Жданов А., Горобец В.П. Бетонирование ленточных фундаментов	30
4	Пух А.А., Лютов В.Н. Комплект машин для свайных работ при выполнении нулевого цикла административного 3-х этажного здания	31
5	Писаненко К.В., Лютов В.Н. Разработка комплекта машин и оборудования для производства пустотных плит перекрытия на стендовой линии методом экструзии	31
6	Шартнер А.Я., Лютов В.Н. Модернизация траншейного роторного экскаватора	32
7	Сартаков А.В. Проблемы и пути решения при использовании вибрационного измельчения	33
8	Анненков А.Б., Анненкова О.С. Применение навесных вентилируемых панелей при возведении зданий	33
9	Деменова Т.И., Анненкова О.С. Совершенствование технологии возведения высотных зданий	34
10	Чекмарева А.А., Кандаурова Н.М. Технология процесса окраски фасадов при отрицательных температурах	35
11	Янцен А.Я., Кандаурова Н.М. Повышение термического сопротивления ограждающих конструкций	35
12	Крючкова Ю.А., Кандаурова Н.М. Процесс штукатурных работ в зимнее время	36
13	Черевко А.В., Кандаурова Н.М. Автоматизация процесса монтажных работ	37
14	Шевелёв А.П., Веригин Ю.А., Вершинин А.Л. Разработка конструкции действующего макета шаровой мельницы с интенсификатором рабочего процесса	38
15	Дмитриев В.Д., Титов М.М., Лисин М.К. Управление параметрами микроклимата для снижения теплопотерь	38
16	Лисин М.К., Титов М.М. Управление термическим сопротивлением окна как способ снижения теплопотерь	39
17	Пантюшина Е.В., Горбунов Д.М., Титов М.М., Лисин М.К. Методика исследования интенсивности лучистого теплообмена в воздушных прослойках	39
18	Власов В.А., Лисин М.К., Титов М.М. Методика измерения эквивалентной теплопроводности заполнения пустот в ограждении зданий.	40

СЕКЦИЯ "СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ"

1	Барсуков А. А., Харламов И. В. "ЗАДАЧА ОПТИМИЗАЦИИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ"	41
2	Чирцев П.С., Талантова К. В. ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТАЛЕФИБРОБЕТОНА В КОНСТРУКЦИЯХ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ	42

3	Марчук К.В., Талантова К.В. АНАЛИЗ РАСЧЕТНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ДЛЯ ПРОЧНОСТИ СТАЛЕФИБРОБЕТОНА	43
4	Андрианова М.В., Павленко Н.В., Зиннер Е.В., Талантова К.В., Соколова В.В., Барсуков А.А. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА "ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ. ЧАСТЬ I	45
5	Винтерголлер В.А., Халтурин Ю.В. РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЯ АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МУЗЕЯ ИСТОРИИ ИСКУССТВА И КУЛЬТУРЫ	47
6	Воробьев А.А., Онегова Е.М., Иванов В.П. РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЯ ФИЛАРМОНИИ В г. БАРНАУЛЕ	47
7	Галкин Д.В., Тарасов И.В., Колмогоров Ю.И., Кикоть А.А., Халтурин Ю.В., Халтурина Л.В. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ БУЛОЧНОГО ЦЕХА ХЛЕБОКОМБИНАТА № 4 ГОРОДА БАРНАУЛА	48
8	Молостов А.А., Талантова К.В. ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАЛОЭТАЖНОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ	48
9	Нарижный В.П., Фрис В.Д., Колмогоров Ю.И., Халтурин Ю.В., Халтурина Л.В. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ СПОРТИВНОГО ЗАЛА, ПОСТРОЕННОГО БЕЗ ПРОЕКТА	50
10	Соловьев Е.А., Янин Е.А., Иванов В.П. РЕКОНСТРУКЦИЯ БИБЛИОТЕКИ ИМ. В.М. ШУКШИНА ПО УЛ. Л.Н. ТОЛСТОГО 150 В Г. БИЙСКЕ	51
11	Стаценко А.Б., Кикоть А.А., Корницкая М.Н. ПРОГРАММА РАСЧЕТА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОПЕРЕЧНЫХ СЕЧЕНИЙ СТЕРЖНЕЙ	52
12	Толстунова С.С., Шашин П.В., Талантова К.В. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИСТРОЙКИ К АДМИНИСТРАТИВНОМУ ЗДАНИЮ ФЕДЕРАЛЬНОГО КАЗНАЧЕЙСТВА В СЕЙСМООПАСНОМ РАЙОНЕ	52
13	Тремасов М.С., Петухов А.А., Пантюшина Л.Н. МАЛОМЕРНЫЕ КЛЕЕФАНЕРНЫЕ ПЛИТЫ	54

СЕКЦИЯ "СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ"

1	Иванова Н.С., Чугреева Ю.Н., Кудря Р.В. Гипсовые сухие смеси.	55
2	Кирилов Д.С., Шурутов А.В., Овчаренко Г.И. Сравнительная технологическая оценка производств неавтоклавных ячеистых бетонов.	55
3	Чесноков А.А., Карпов Р.В., Арчуков А.Н. Разработка составов безусадочных и напрягающих цементов.	57
4	4. Тиунова Л.Г., Колпаков В.А., Кудря Р.В. Энергосберегающая технология производства сухих смесей.	57
5	5. Сыченко Н.А., Гилберт Л.Р., Викторова Н.С., Буйко О.В. Ускорение твердения цементов и бетонов химическими добавками.	58
6	6. Юматова Н.А., Душевина А.М. Гипсодоломитовые вяжущие вещества.	58
7	7. Пасечникова С.А., Живтобрюх Е.Е., Козлова В.К., Душевина А.М. Теплоизоляционные материалы на основе каустического доломита.	59
8	8. Бессонова Н.С., Смирнов М.В., Козлова В.К. Влияние карбонизации на свойства магнезиального камня.	59
9	9. Науменко К.Ю., Атюков А.В., Козлова В.К., Барсуков С.В. Отходы ТЭЦ сырьё для получения цемента.	60
10	Смеляк А. В., Разин Н. В., Козлова В.К. Влияние «цементной» пыли на свойства ячеистого бетона.	61
11	Гарбузова В.Б., Лугина О.П., Свиридов В.Л. Сравнительная оценка свойств сухих строительных смесей.	61
12	Репчинский М.В., Белоусов А.С., Плотникова Л.Г. Производство арболита на местном органическом заполнителе.	62
13	Овчаренко Е.Г., Гладышев А.В., Козлова В.К., Барсуков С.В. Золошлаковые отходы – компонент цементной сырьевой смеси.	62
14	Бочкарева Н.Н., Шайцан А.П., Козлова В.К. Организация производства декоративных вяжущих на алтайском цементном заводе.	63
15	15. Лаптева М.Ю., Шукина Ю.В., Овчаренко Г.И. Разработка энергосберегающей технологии для производства неавтоклавного ячеистого бетона с применением ускорителей твердения бетона.	63

16	Функ А.А., Новожилова М.В., Плотникова Л.Г. Особенности использования цемента при производстве арболита.	64
17	Воробьев А.С., Савинов К.А., Овчаренко Г.И. Ускорение твердения цементов и бетонов химическими добавками.	65
18	Кузнецов А.С., Кириченко П.В., Бортникова О.В. Исследование вяжущего с микрокремнеземом.	66

СЕКЦИЯ "ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ"

1	Ларичева О.Н. К задаче раскроя круговой заготовки при изготовлении конуса максимального объема.	67
2	Легаева И. Прикладное значение геоинформационных систем.	67
3	Самодед М.А., Кукарцев М.П. Анализ оптимизационных задач и методов их решения в САПР сетей теплогасоснабжения.	68
4	Сарайкина М.В., Чумак А.Г. Разработка энергопаспортов ВУЗов г.Барнаула в рамках ИАС "Энергосбережение в образовательных учреждениях Алтайского края".	68
5	Сафонов И.В. Исследование работы емкостных водоподогревателей WISSMANN в условиях Сибири.	69
6	Страшников С.В. К вопросу строительства полиэтиленовых газопроводов.	70
6	Ступин А.А. Перевод котельной по улице Змеиногорский тракт 110 (КБК) с угольного топлива на природный газ, с установкой ГТУ	71
7	Тишкина И.П. Счетчики-расходомеры нового поколения – первый шаг на пути решения проблем газосбережения.	72
8	Шуклин С.С. Особенности систем кондиционирования для создания микроклимата.	72