

Министерство образования Российской Федерации

Алтайский государственный технический
университет им.И.И.Ползунова

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ

62-я Всероссийская научно-техническая конферен-
ция студентов, аспирантов и молодых ученых

СЕКЦИЯ

**СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА
ЧАСТЬ 2**

Барнаул – 2004

ББК 784.584(2 Рос 537)638.1

62-я Всероссийская научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых "Наука и молодежь". Секция «Строительство и архитектура». Часть 2./ Алт.гос.техн.ун-т им.И.И.Ползунова. – Барнаул: изд-во АлтГТУ, 2004. – 60 с.

В сборнике представлены работы научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, проходившей в апреле 2004 г.

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

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

ПОДЕКЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЦЕНТА ФИЗИЧЕСКОГО ИЗНОСА ЗДАНИЯ

Барсуков А.А. – аспирант кафедры СК
Соколова В.В. – к.т.н., доцент кафедры СК
Харламов И.В. – научный руководитель

В 2003 г. был написан программный комплекс (ПК) "Информационная база для планового надзора за жилыми зданиями и установления очередности и сроков их ремонта" (свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2003611988). Система обеспечивает формирование следующих планов и проектов планов ремонта объектов муниципального жилого фонда (домов): проекта плана капитального ремонта дома, плана капитального ремонта дома, проектов плана ремонта конструкций дома, плана ремонта конструкций дома, проектов плана систем инженерного оборудования дома, плана ремонта систем инженерного оборудования дома. Для обеспечения формирования планов ремонта и получения информации о текущем состоянии домов, в системе решены следующие задачи:

- Занесение характеристик дома в целом.
- Занесение характеристик конструкций дома.
- Занесение информации о разбивке конструкции на элементы.
- Занесение дефектов элементов конструкций.
- Расчет физического износа конструкций.
- Расчет физического износа здания в целом.

Расчет физического износа производится по методике описанной в ВСН 53-86(р) Правила оценки физического износа жилых зданий.

Отличительной чертой программного комплекса является возможность его использования непосредственно на объекте, бригадой, осуществляющей обследование. Для чего необходимо иметь на объекте портативный компьютер с установленным программным комплексом. Применение ПК на объекте техниками-смотрителями ЖЭУ для осуществления планового сезонного надзора возможно при использовании только одной копии базы данных на одном мобильном компьютере. Применение же ПК другими проектными организациями, для которых нет необходимости иметь полную историю о дефектах и ремонтах, произведенных на всех жилых зданиях города, а наоборот стоит задача однократно в короткие сроки установить процент физического износа жилого здания, представляется наиболее перспективным. ПК может быть успешно использован при однократных массовых оценках физических состояний объектов, например, после землетрясений.

Для массового распространения ПК по проектным организациям необходимо дополнить информационную базу, в которой на текущий момент содержатся данные только о жилых зданиях, сведениями из Сборника №28 укрупненных показателей восстановительной стоимости жилых общественных зданий и зданий и сооружений коммунально-бытового назначения для переоценки основных фондов. – М.: Издательство литературы по строительству, 1970.

Как показало опытное применение ПК, в Сборнике №28 укрупненных показателей восстановительной стоимости жилых общественных зданий и зданий и сооружений коммунально-бытового назначения для переоценки основных фондов не указан целый ряд типов зданий. На втором этапе адаптирования ПК предполагается составление алгоритма дополнения существующей нормативной базы на основе как экспериментальных, так и теоретических данных. Таким образом, станет возможно применение ПК различными организациями, оценивающими физический износ зданий, применительно к зданиям любых массовых серий и к уникальным строительным объектам, для которых возможно применение методики описанной в ВСН 53-86(р) Правила оценки физического износа жилых зданий.

АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ СЕЙСМОИЗОЛИРУЮЩИХ ОПОР КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

Деулина А. А. – аспирант
Талантова К. В. – к.т.н., доцент

В практике сейсмостойкого строительства, на сегодняшний день, все большее признание получает метод сейсмоизоляции. Применение этого метода позволяет достичь существенного снижения сейсмических воздействий на здания и сооружения.

Под сейсмоизоляцией понимается устройство скользящих, подвесных, кинематических или резинометаллических опор.

Анализ работ специалистов в данной области показал, что перспективным является применение в качестве элементов активной сейсмозащиты (сейсмоизоляции) кинематических или катковых опор, способствующих повышению сейсмостойкости объектов на контакте оснований и фундаментов.

Сущность этой идеи – отсечение сдвиговой волны от здания, чтобы она как можно слабее передавалась от грунта вверх по опорам здания и не могла срезать их. Этот принцип можно реализовать, применяя кинематические опоры и обеспечивая при этом подвижность здания в горизонтальном направлении.

В настоящее время разработано достаточно большое количество разнообразных опор данного типа.

Стойки-сфероиды (разработанные на основе кинематических опор В.В.Назина) обеспечивают подвижность здания в горизонтальном направлении и кручении. Однако при наклоне стоек возникают существенные местные напряжения, требующие дополнительного армирования.

Крестообразные кинематические опоры обеспечивают подвижность здания в горизонтальном направлении и кручении.

Кинематические опоры Черепинского Ю.Д. (I тип) обеспечивают защиту от горизонтальных толчков и кручения. Практически точечное опирание опор на конструкции фундаментов, а также их достаточно большая высота, вызывает излишнюю подвижность здания при ветровых нагрузках.

Кинематические опоры Черепинского Ю.Д. (II тип), – обеспечивают защиту от горизонтальных толчков и кручения.

Сейсмостойкие фундаменты Шишкова Ю.А. (I и II типа), обеспечивают сейсмозащиту здания от всех видов сейсмического воздействия – горизонтальных, наклонных, вертикальных толчков и кручения.

На основе анализа литературных данных, можно сделать вывод, что у большинства перечисленных выше решений, есть один существенный недостаток – низкое восприятие вертикальных сейсмических нагрузок. Это приводит к передаче вертикальной волны через кинематические опоры на вышележащие конструкции, а также и к разрушению самих опор. Следовательно, необходимы дополнительные мероприятия для отсечения или снижения вертикальных воздействий. Например, установка между несущими конструкциями здания и фундаментом резинометаллические опор.

Основным материалом для всех видов кинематических фундаментов является железобетон, поскольку решения активной сейсмоизоляции должны быть доступны для массового строительства, эффективны и просты в производстве.

Анализ показал, что весьма эффективными являются железобетонные кинематические опоры Черепинского Ю.Д. II типа (рис. 1). Однако при вертикальных толчках может происходить разрушение бетона в месте контакта кинематической опоры и фундамента. В связи с этим возникает необходимость дополнительного армирования. Из-за особенности решения шарнирного узла, при работе на сочетание кручения с вертикальными и горизонтальными перемещениями, возникает опасность разрушения бетона и постепенное выдергивание стержня соединения из тела опоры.

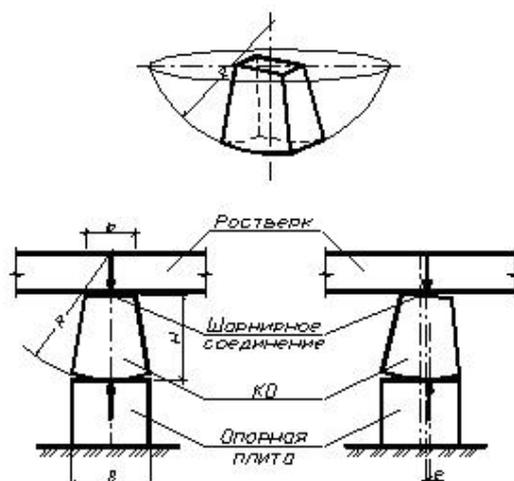


Рис. 1. Кинематическая опора Черепинского Ю.Д.

Избежать этого позволит применение в конструкции опоры строительного композита – сталефибробетона (СФБ), благодаря, способности стальных волокон в СФБ стягивать микро-трещины в матрице и не давать им развиваться. Соответственно, такое решение позволит повысить несущую способность и надежность работы данных систем и избежать чрезмерного армирования, а также облегчить технологию их изготовления. Присущая СФБ высокая пластичность и вязкость при разрушении, повышенная, в сравнении с обычным бетоном и железобетоном стойкость против выкрашивания и усталостных процессов, обеспечит возможность избежать разрушений при работе кинематических опор на кручение в сочетании с горизонтальными и вертикальными перемещениями. Замена железобетона сталефибробетоном расширит границы применения систем кинематических фундаментов в практике сейсмостойкого строительства.

В настоящее время на основе выполненного анализа литературных данных ведется работа по усовершенствованию кинематических опор Черепинского Ю.Д с применением СФБ.

ПОИСК РАЦИОНАЛЬНОЙ ФОРМЫ КОНСТРУКЦИИ КОНТЕЙНЕРА С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАЛЕФИБРОБЕТОНА ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ ТОКСИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Чирцев П.С. – аспирант
Талантова К.В. – к.т.н., доцент

Проблема захоронения и размещения токсичных промышленных отходов (ТПО) ставит перед инженерами новые задачи по разработке эффективных конструкций для захоронения ТПО. Одним из путей решения этой проблемы может стать разработка контейнеров под конкретные группы отходов, которая учитывает технологию и нормативный срок хранения или захоронения. Такой подход к проектированию позволит снизить стоимость контейнеров и начать решать проблему накопления отходов в короткие сроки.

Сегодня существуют различные типы контейнеров для захоронения ТПО и радиоактивных отходов (РАО). В мировой практике обращения с ТПО применяют в основном цилиндрические и прямоугольные контейнеры. Как промежуточный вариант применяют контейнеры в форме многогранника.

В качестве материала используют сталь, железобетон, армоцемент, каменное литье и др. Данные материалы не позволяют варьировать свойствами контейнеров.

Для комплексного проектирования контейнеров для захоронения ТПО авторами предлагается использовать строительный композит сталефибробетон (СФБ).

Применение СФБ, свойства которого, и параметры конструкций из которого, можно изменять в широком диапазоне, дает большие возможности для разработки экономичных конструкций контейнеров, заданной надежности.

Стоимость контейнеров зависит, в основном, от стоимости материала и технологии его изготовления. Сегодня, независимо от опасности отходов, применяются контейнеры одной конструкции. При захоронении ТПО не учитывается возможный срок захоронения данной группы отходов, технология и способ захоронения. Все это ведет к неоправданному перерасходу материалов и увеличению стоимости контейнеров.

На основе сравнительного анализа применяемых контейнеров, авторами ведется разработка их новых конструктивных решений. В качестве исходных данных введены следующие конструктивные параметры контейнеров: толщина стенки; размеры и форма основания; высота; форма и масса.

Для оценки эффективности формы контейнера в представляемой работе введены: k_V - относительный коэффициент расхода материала, который позволяет оценить экономичность по материалу контейнеров различных форм; k_{VB} - относительный коэффициент оценки объема контейнера, который позволяет оценить заполняемость бункера контейнерами.

Геометрические параметры, применяемых сегодня контейнеров, с точки зрения расхода материала, не являются экономичными.

Авторами выполнено сравнение функциональной зависимости массы контейнера и его геометрии при заданной устойчивости контейнера.

Разработаны зависимости, позволяющие определять размеры контейнеров в зависимости от типа отходов, технологии и вида захоронения, общей допустимой массы и устойчивости контейнеров.

С помощью метода конечных элементов выполнен анализ напряженно-деформированного состояния (НДС) контейнеров различной геометрии, возникающего при их эксплуатации. К эксплуатационным относятся ударные и статические нагрузки.

Преимущество применения СФБ для эксплуатационного НДС контейнера особенно проявляется при несимметричных загрузках контейнеров. При падении контейнера на ребро, возникают значительные концентрации напряжений в его отдельных зонах. В этих случаях для конструкций из СФБ рационально создавать пространственно-ориентированное и зонное армирование, что значительно экономит расход материалов.

Ведутся исследования, целью которых является разработка контейнеров с одинаковой во всех направлениях пространственной жесткостью, что позволит равномерно распределять напряжения в стенках и днище контейнера и при несимметричном нагружении.

Введенные коэффициенты позволяют оценивать геометрию и НДС различных типов контейнеров и выбирать наиболее экономичные.

В результате выполненных теоретических и численных исследований, разработаны экономичные контейнеры, которые имеют форму, позволяющую равномерно распределять напряжения по стенке и днищу контейнера при эксплуатационных нагрузках.

На этапе разработки алгоритма расчета контейнеров выполняется технико-экономическое сравнение разрабатываемых контейнеров, предназначенных для захоронения конкретных групп отходов.

Решение данной задачи без оптимизационного подхода весьма затруднительно. В настоящее время, разрабатывается программный комплекс, позволяющий в короткие сроки проектировать эффективные конструкции контейнеров высокой надежности для захоронения ТПО, с заданными эксплуатационными характеристиками.

ПЛОСКИЕ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ V-ОБРАЗНЫЕ ОПОРЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Кондрахин А.Н. – ассистент каф. СК
Харламов И.В. – к.т.н., профессор

Стоимость строительства в значительной мере определяется затратами на материалы. Поэтому встает вопрос о снижении материалоемкости конструкций. Одним из путей ее снижения является выбор рациональной схемы конструкций.

Традиционное решение каркаса предполагает устройство системы вертикальных опор с ригелями из ферм или балок, при этом устойчивость каркаса обеспечивается связями.

Предлагаемые нами V-образные опоры в каркасе здания позволяют избежать установки вертикальных связей между колоннами в направлении «развала» стоек, уменьшают пролет ригелей, жесткие узлы сопряжения стоек с ригелями позволяют сделать опирание стоек шарнирным, что исключает передачу моментов на нижележащие конструкции.

С целью экспертной оценки эффективности предлагаемого варианта были запроектированы:

- чердачные крыши над залами оптово-розничного рынка по пр. Космонавтов в г. Барнауле;
- стальной каркас жилого многоэтажного здания.

В рамках проекта устройства крыш над торговыми залами оптово-розничного рынка по пр. Космонавтов в г. Барнауле было произведено сравнение 2-х вариантов стального каркаса:

- традиционный, со стальными двускатными фермами в качестве несущих конструкций, прогонами и кровлей из профлиста;
- система пространственных V-образных стоек, связанных между собой прогонами.

Использование V-образных стоек позволило сократить расход металла на 25%. Кроме того, такая конструкция существенно облегчает монтаж конструкций каркаса, поскольку вес стоек не превышает 200 кг и они достаточно компактны по сравнению с фермами, что позволяет отказаться от кранов при выполнении монтажных работ.

В настоящее время ведется разработка стального каркаса жилого здания с применением V-образных стоек, объединенных в продольные рамы. Использование такой системы позволило упростить конструкцию узлов сопряжения стоек с ригелями и избежать устройства вертикальных связей загромождающих проемы в стенах.

С целью упрощения конструктивной компоновки каркаса разрабатывается программный комплекс по расчету каркасов промышленных зданий с использованием V-образных колонн, который будет являться предпроцессором для программы SCAD.

ОБСЛЕДОВАНИЕ И УСИЛЕНИЕ КОНСТРУКЦИЙ СКЛАДОВ В Г.НОВОАЛТАЙСКЕ

Шашков А.А. – студент гр.ПГС-93
Пантюшина Л.Н. – к.т.н., доцент

Целью данной работы являлось обследование конструкций трех складов в г. Новоалтайске. Здания складов имеют в плане форму прямоугольника с размерами в осях 15,2 x 80,5 м. Несущими конструкциями являются дощатые рамы с нагельными соединениями элементов. Ригель и стойки рамы выполнены из спаренных досок сечением 200x50 мм. Подкосы и затяжка выполнены из одинарных досок сечением 200x50 мм.

В результате обследования конструкций были установлены следующие основные виды дефектов:

- а) Усушечные трещины;
- б) Сломан или отсутствует элемент;
- в) Механические повреждения элементов;
- г) Загнивание элементов;
- д) Нарушение целостности ограждающих элементов.

Статический расчет рам был выполнен в системе SCAD. В результате проверки прочности и деформативности элементов рам при самом неблагоприятном сочетании нагрузок в соответствии со СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции. Нормы проектирования» была установлена:

- недостаточная прочность стоек и ригелей,
- превышение предельной гибкости подкосов и затяжек,
- недостаточная устойчивость подкосов.

Сбор нагрузок выполнен в соответствии со СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».

Для устранения дефектов с целью дальнейшей эксплуатации складов было разработано усиление несущих элементов при помощи накладок и распорок.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕЙСМОСТОЙКИХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

Гордыман Т.В. – студентка, гр. ПГС – 01

Талантова К.В. – к.т.н., доцент

Деулина А.А. - аспирант

Проектирование и возведение сейсмостойких зданий – одна из важных задач в современном строительстве. В связи с изменениями в картах сейсмического районирования и повышением расчетной сейсмичности территории РФ проблема сейсмостойкой застройки стала актуальной и для нашего края. Недавнее землетрясение с эпицентром в районном центре Кош-Агач на Алтае 27 сентября 2003 года наглядно это продемонстрировало.

Наибольшее распространение в сейсмостойком строительстве, благодаря своей гибкости, большому периоду собственных колебаний, а также доступности материала, имеют гражданские здания с железобетонным каркасом.

Для проектирования зданий с железобетонным каркасом разработано достаточно большое количество программных средств, в том числе SCAD, "Мираж", "Лири" и др. С помощью этих программно-вычислительных комплексов выполняются расчеты на сейсмические нагрузки, а также выполняется конструктивный расчет элементов зданий.

Однако применение в элементах сейсмозащиты современного композитного материала – сталефибробетона (СФБ), требует разработки новых программных модулей. Поэтому возникла практическая необходимость автоматизации проектирования сейсмостойких каркасных зданий, выполняемых с применением СФБ (сталефиброжелезобетонных - СФЖБ) элементов.

Особенностью расчета на сейсмические нагрузки является учет одновременно большого количества факторов, влияющих на эксплуатационную надежность и устойчивость здания в условиях сейсмических воздействий.

Разрабатываемый программный комплекс (включающий SCAD, программу "Сейсмостойкость", AutoCAD, базы данных) предназначен для проектирования многоэтажных гражданских каркасных зданий с СФБ (СФЖБ) элементами конструкций. Его создание ведется в соответствии с требованиями СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах», руководства по проектированию жилых и общественных зданий с железобетонным каркасом, возводимых в сейсмических районах и в соответствии с положениями ГОСТ 27751- 88 «Надежность строительных конструкций и оснований».

Для определения усилий от действия статических и сейсмических нагрузок в рамках разрабатываемых программного комплекса используется SCAD. Для конструктивного расчета СФБ элементов здания создается специальная программа "Сейсмостойкость". Реализация этой программы осуществляется в среде визуального программирования Delphi на языке Object Pascal.

Программа "Сейсмостойкость" разрабатывается применительно к гражданским каркасным зданиям, возводимым на территории Алтайского края и Республики «Алтай». Максимальная расчетная сейсмичность районов застройки - 9 по шкале MSK.

В качестве исходных данных для разрабатываемой программы приняты:

- район строительства;
- характеристика здания (рамный или связевый каркас, габариты, этажность, и т.п.);
- временная полезная нагрузка на перекрытие.

После ввода необходимой информации формируется текстовый файл с расчетными данными, который может быть выведен на печать.

В Structure CAD (проектно-вычислительный комплекс, предназначенный для численного исследования на ЭВМ напряженно-деформированного состояния и устойчивости конструкций) формируется расчетная схема здания, производится моделирование статических нагрузок (полезная нагрузка, собственный вес конструкций), динамических нагрузок от сейсмического воздействия, определяются усилия в элементах конструкции, их перемещения.

В программе «Сейсмостойкость» производятся конструктивные расчеты элементов сейсмозащиты, проверка их несущей способности и жесткости. Рабочие чертежи запроектированных узлов рам каркаса выполняются в AutoCAD средствами AutoLISP.

Результатом работы программы является варианты решения узлов сейсмостойких зданий, их конструктивные решения с технико-экономической оценкой, альбом рабочих чертежей. По желанию, пользователь может получить твердую копию протокола работы программы.

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЯ ШКОЛЫ В СЕЛЕ КУРАЙ КОШ-АГАЧСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ ПОСЛЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Долгополов Н.С. – студент гр. ПГС-02

Синеокий А.В. – студент гр. ПГС-92

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

В ноябре 2003 г. авторами выполнено обследование строительных конструкций здания школы в с. Курай Кош-Агачского района республики Алтай. Обследование выполнялось с целью оценки технического состояния строительных конструкций здания после длительной эксплуатации и сейсмических воздействий и получения данных для разработки конструктивных решений по усилению конструкций с недостаточной несущей способностью, а также имеющих дефекты и повреждения.

Здание школы одноэтажное бесподвальное с деревянным несущим остовом, в плане имеет П – образную форму. В торце левого крыла здания устроен спортзал. Длинной стороной спортзал располагается поперек левого крыла здания.

Центральная часть школы выполнена по двухпролетной схеме с двумя наружными и одной внутренней продольной несущими стенами. Оба крыла здания трехпролетные с двумя наружными и двумя внутренними продольными несущими стенами. Пролеты в центральной части здания номинально равны 6 и 4 м. В крыльях здания крайние пролеты номинально равны 6 м, средние – 2,7 м. Отклонения действительных пролетов от номинальных значений в силу невысокого качества строительства достигают 100 и более миллиметров.

Длина здания по наружному контуру главного фасада равна 54,4 м, по наружному контуру бокового фасада левого крыла - 36,5 м, правого крыла – 36,75 м. Длина спортзала по наружному контуру (длина торцевой стены левого крыла здания) составляет 16,26 м, длина торцевой стены правого крыла здания – 14,855 м. Высота этажа основной части здания школы равна 3,4-3,45 м, спортзала – 4,3-4,4 м.

Фундаменты под стенами здания ленточные бутовые. За время эксплуатации здания был произведен ремонт фундаментов путем устройства приливов лент из тяжелого монолитного бетона с обеих сторон существовавших бутовых. Ширина бетонных приливов в среднем равна 250 мм, высота – от обреза бутового фундамента до уровня грунта.

При освидетельствовании фундаментов зафиксированы дефекты, которые могут существенно влиять на работоспособность вышележащих строительных конструкций здания:

а) кладка фундаментов выполнена из округлых, а не рваных постелистых камней;
б) бутовые камни уложены насухо без раствора;
в) ширина фундаментов в среднем составляет 300-400 мм, а на отдельных участках – 250 мм. Согласно серии 2.110-1 вып. 4 «Детали фундаментов жилых зданий», ширина бутовых ленточных фундаментов должна быть не менее 500 мм;

г) глубина заложения фундаментов составляет около 300 мм при общей высоте фундамента 500 мм, т.е. на отдельных участках фактически не был прорезан слой почвы. Имеющиеся бетонные приливы, также не прорезающие слой почвы, не могут существенно улучшить условия работы фундаментов;

д) на отдельных участках фундамент проходит в виде ленты, без примыкающих к нему поперечных лент. Такая конструкция имеет низкую изгибную жесткость из плоскости ленты и при сейсмических воздействиях фундамент может получить существенные горизонтальные деформации и, как следствие, - повреждения не только самого тела фундамента, но и вышележащих конструкций.

Вышеуказанные дефекты фундаментов в условиях сейсмических воздействий не могут обеспечить пространственной жесткости сооружения и его эксплуатационной надежности. Экономически более целесообразно фундаменты не усиливать, а заменить на монолитные бетонные. Для обеспечения пространственной жесткости фундаментов проектом предусмотрено создание перекрестной системы лент фундаментов с армированием сетками по их низу и верху.

Стены здания выполнены из круглых бревен: наружные - диаметром 250-310 мм, внутренние – 200-240 мм. Бревна с нижней стороны имеют вытесанные пазы и опираются на круглую поверхность нижележащих бревен с прокладкой мха, а в некоторых местах пакли. Глубина паза в бревнах внутренних и наружных стен разная, за счет этого высота венца внутренних и наружных стен одинакова. Угловые стыки бревен выполнены «в лапу», т.е. без остатка.

За время эксплуатации произошло загнивание двух, а местами трех нижних венцов наружных и внутренних стен. Причинами загнивания нижних венцов была недостаточная вентиляция пространства под полом и то, что за время эксплуатации гидроизоляция в значительной степени потеряла свои гидроизолирующие свойства.

Для фиксации бревен простенков в проектном положении в здании использованы оконные блоки, у которых в вертикальных элементах коробок устроены пазы. В данные пазы заходят шипы бревен простенков. У части простенков имеются деревянные стяжки – брусья сечением 140x180 мм, установленные вертикально по наружным и внутренним граням простенков и стянутые болтами. Все стяжки, установленные со стороны наружных граней стен, повреждены гнилью (от 20 до 40 % сечения), требуется их полная замена.

За время эксплуатации гниlostные повреждения в той или иной степени получила большая часть оконных блоков: в большей – нижние элементы до 50-60%, в меньшей – вертикальные и верхние горизонтальные до 20-30%. Причина повреждения нижних элементов окон – в регулярном замачивании в холодное время года конденсатом, скапливающимся на оконных стеклах, остальных элементов – в образовании конденсата в примыканиях к бревнам стен вследствие недостаточно надежной конопатки. Таким образом, требуется замена большей части оконных блоков. Окна в здании будут меняться на индустриальные, изготовленные из дощатых элементов. В силу своей конструкции они не могут выполнять функцию фиксаторов бревен простенков в проектном положении. Следовательно, в каждом простенке, не имеющем примыкающей поперечной стены, необходимо установить парные стяжки из стальных швеллеров. Постановка стяжек обусловлена также необходимостью создания жесткой коробки здания, способной воспринимать сейсмические воздействия. С этой целью часть швеллеров, установленных со стороны наружных граней стен, продлевается до уровня более высокого, чем верх балок перекрытия. Швеллеры, установленные в створе, стягиваются между собой напряженными тяжами посредством стяжных муфт и натяжных устройств. Тяжи запроектированы из круглой стали диаметром 20 мм и состоят из двух или трех элементов

(двух – в двухпролетной и однопролетной части здания, трех – в трехпролетных частях здания). При любом из вариантов у каждого тяжа имеются натяжные устройства. Между верхними бревнами стягиваемых наружных и внутренних стен устанавливаются брусья-распорки, расклиниваемые с помощью пары деревянных клиньев – прямого и обратного.

В результате низкого качества строительства и сейсмических воздействий стены здания на большей части своей длины имеют искривления в вертикальной плоскости и отклонения от вертикали – до 30-60 мм. Наибольшие искривления и отклонения от вертикали (до 210 мм) получили наиболее высокие стены – стены спортзала. При установке стяжек необходимо по возможности производить выравнивание по высоте выпучившихся и отклонившихся от вертикали простенков.

Чердачное перекрытие выполнено по деревянным балкам. Спаренные балки уложены с номинальным шагом 800 мм. Данный шаг нестабилен и на отдельных участках достигает 600 мм. Балки перекрытия выполнены из четырехкантных брусьев с тупым обзолом в верхних углах. Ширина балок по результатам непосредственного измерения – 110-125 мм, высота сечения 200-220 мм. В нижней зоне балок заподлицо с нижней гранью прибиты черепные бруски. По черепным брускам уложен накат из досок толщиной 40 мм. Снизу к балкам, а не к поперечным планкам, как того требует ГОСТ 1005-86 «Щиты перекрытий деревянные для малоэтажных зданий. Технические условия», прибиты доски нижнего настила. По доскам нижнего настила выполнена штукатурка по дроби. Крепление досок настила к балкам гвоздями, работающими на выдергивание, в соответствии со СНиП II-25-80 недопустимо при динамических воздействиях на конструкцию – согласно п.5.24 «Не допускается учитывать работу на выдергивание гвоздей ... при динамических воздействиях на конструкцию». Следовательно, такая конструкция настила в чердачном перекрытии не может применяться в условиях сейсмических воздействий - требуется полный демонтаж настила и его замена на настил, способный работать в данных условиях.

В проекте усиления перекрытия разработаны деревянные щиты перекрытий, изготавливаемые в заводских условиях в соответствии ГОСТ 1005-86. В данной конструкции гвозди не работают на выдергивание и щиты могут использоваться в перекрытиях при сейсмических воздействиях.

При освидетельствовании установлено, что на потолке видны следы многочисленных протечек; засыпка на перекрытии во многих местах была насыщена влагой и смерзлась; штукатурка на потолке отслоилась и отпала на площади до 50% перекрытия. Причина данных повреждений заключается не только и не столько в результате сейсмических воздействий, а в том, что в период эксплуатации здания кровля своевременно не ремонтировалась, наблюдались многочисленные протечки кровли. При этом период замачивания был достаточно длинным. Поскольку в качестве утеплителя чердачного перекрытия использован грунт, то после выпадения атмосферных осадков время его высыхания было достаточно длительным. В результате большая часть балок перекрытия (до 40%) и настила (до 50%) повреждена гнилью.

Установлено также, что длина опорных площадок у части балок перекрытия меньше устанавливаемых нормами. Повреждения гнилью и недостаточная длина площадок опирания делают необходимой замену около 50% балок.

По результатам расчетов, расчетное сопротивление теплопередаче существующей конструкции чердачного перекрытия в 5,6 раза меньше требуемого сопротивления теплопередаче. Толщину утеплителя необходимо увеличить. Обеспечить требуемое сопротивление теплопередаче, используя в качестве утеплителя грунт, невозможно, поскольку при увеличении нагрузки на чердачное перекрытие в пять раз, потребуется выполнить накат из бруса толщиной более чем в 25 см. Следовательно, в чердачном перекрытии необходимо использовать эффективный утеплитель - минеральную вату. Для утепления перекрытия были применены маты "URSA" с плотностью $\rho = 25 \text{ кг/м}^3$. Расчеты показали, что для утепления чердачного перекрытия необходимо 240 мм такого утеплителя – три мата толщиной по 80 мм.

По уровню начальной сейсмообеспеченности здание школы относится к I группе – здание не имеет элементов антисейсмической защиты. Однако, в силу своих конструктивных

особенностей, рубленые деревянные дома, запроектированные без учета норм проектирования зданий для сейсмических районов, обладают значительно большей способностью сопротивляться сейсмическим воздействиям без повреждений, опасных для жизни людей, ценного оборудования и имущества, чем таким же образом запроектированные каменные или железобетонные. Свидетельством тому являются последствия сейсмических воздействий 2003 года - существенных повреждений строительных конструкций здания школы - нет, притом, что уровень сейсмических воздействий был достаточно высок - село Курай находится в нескольких десятках километров от наиболее пострадавшего села – Бельтир. Полученные зданием повреждения в большей степени обусловлены устройством и эксплуатацией конструкций с нарушением строительных норм и правил.

При осуществлении мероприятий по восстановлению с усилением в здании можно создать сейсмообеспеченность, соответствующую уровню действующих норм – 9 баллов. Это подтверждается выполненными расчетами.

ОБЗОР КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ЗАХОРОНЕНИЯ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ

Величинская Е. К. - студент гр. ПГС-01

Талантова К. В. - к.т.н., доцент

Чирцев П. С. - аспирант

В последние годы, в результате быстрого роста промышленности, увеличился объем промышленных отходов, которые являются одним из основных источников загрязнения окружающей среды.

Одной из актуальных задач сегодняшнего дня является восстановление природной среды за счет создания эффективных мер обезвреживания и утилизации промышленных отходов, представляющих опасность для живой природы.

Согласно российским нормам утилизацию и захоронение токсичных промышленных отходов (ТПО) следует производить на специальных полигонах. Приему на полигоны подлежат ТПО только I, II, III и, при обосновании, IV класса опасности.

Современные полигоны проектируются в виде химико-технологических комбинатов, способных осуществлять весь комплекс процессов переработки, обезвреживания и захоронения ТПО.

Основным документом в области проектирования и строительства полигонов является СНиП 2.01.28-85 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению ТПО. Основные положения по проектированию». Согласно СНиП захоронение твердых и пастообразных негорючих водорастворимых отходов первого класса опасности должно осуществляться в герметичных металлических контейнерах. Размеры контейнеров нормами не регламентируются, однако масса заполненного контейнера не должна быть более 2 т.

Контейнеры с отходами следует захоранивать в железобетонных бункерах, как правило, прямоугольных в плане. Должно быть предусмотрено деление бункера на отсеки. Объем каждого отсека должен обеспечивать приём контейнеров с отходами в течение 2 лет.

При накоплении ТПО, превышающих нормативное количество или при наличии отходов, не подлежащих утилизации, требуется их захоронение.

В мировой практике обращения с токсичными и радиоактивными отходами применяются различные контейнеры.

В данной работе предлагается классификация контейнеров по форме поперечного сечения и форме стенки, по конструкции корпуса, виду материалов для корпуса и крышки.

Сегодня, чаще всего, используют контейнеры с поперечным сечением в форме квадрата, правильного многоугольника (шестиугольник, восьмиугольник) и цилиндра.

Квадратная и шестигранная форма контейнеров обеспечивает максимальное использование объема бункера, однако при силовых несимметричных воздействиях в сопряжениях

стенок происходит концентрация напряжений. Для обеспечения прочности узлов сопряжения их приходится усиливать, что приводит к дополнительному расходу материала на контейнер.

Цилиндрическая форма контейнера позволяет равномерно распределять напряжения по длине стенки, но не обеспечивает рационального заполнения бункера.

По форме стенки можно выделить контейнеры с прямолинейной стенкой и со стенкой, имеющей криволинейное очертание. Например, контейнеры, выполненные в виде сот с помещаемыми в них емкостями, имеющими форму несимметричного эллипсоида (рис. 1).

Известна также форма контейнера в виде цилиндра или параллелепипеда со скошенными углами (рис. 2).

Контейнеры со стенками в форме несимметричного эллипсоида позволяют рационально распределять напряжения по длине стенки и избежать возникновения больших изгибающих моментов. При этом экономится материал на стенки контейнера. Кроме того, экономится материал на стенки контейнера. Недостатками таких контейнеров является трудность их изготовления, а также относительно низкий коэффициент использования объема бункера.

Контейнеры с прямолинейной стенкой характеризуются простой технологией изготовления и эффективным использованием пространства бункера, однако толщина стенок у них значительно больше, чем у контейнеров сложной формы.

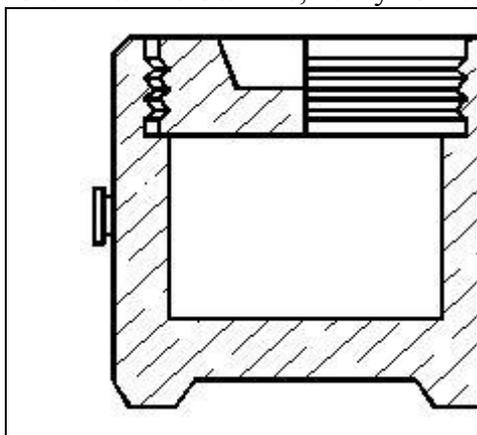


Рис. 2 Контейнер в виде параллелепипеда со скошенными углами

является сложность изготовления.

Альтернативой многослойным конструкциям может стать применение материалов, сочетающих несущие и защитные функции. Один из таких материалов – сталефибробетон (СФБ). Он обладает повышенной прочностью и деформативностью по сравнению с традиционным бетоном и железобетоном, высокой фильтрационной стойкостью, низкой диффузионной проницаемостью и химической стойкостью. Контейнеры с применением СФБ изготавливаются французской фирмой «Сожефибр».

Современные контейнеры выполняют из различных материалов: бетона, железобетона, СФБ, шлакокаменного литья, композитов на полимерной основе (полистирол, полиэтилсилоксанат натрия, полиэтилен и др.), армированного и металлов (свинца, стали, алюминия).

На выставке "Экология" в Донецке фирма "Казагранде" (Италия) представила технологию строительства железобетонного сухого дока-хранилища для захоронения ТПО и радиоактивных отходов (РАО). Отходы помещают в закрытые металлические емкости, которые ук-

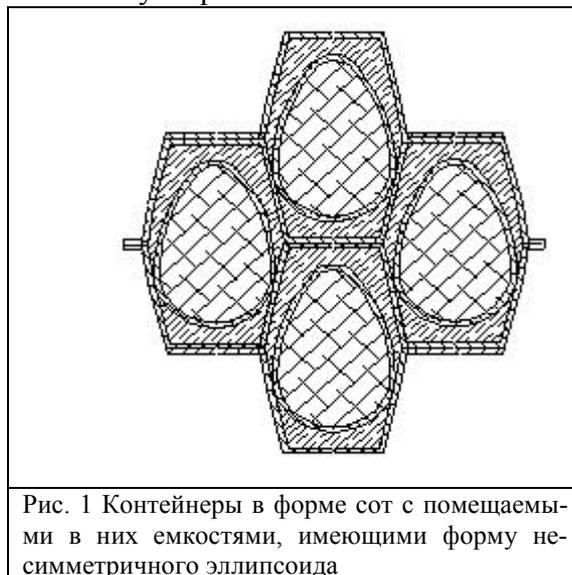


Рис. 1 Контейнеры в форме сот с помещаемыми в них емкостями, имеющими форму несимметричного эллипсоида

По конструкции корпуса контейнеры можно разделить на однослойные и многослойные.

Сегодня применяют контейнер, содержащий двухслойный корпус, внутренний слой которого выполнен из бетона, а внешний слой выполнен из армированного бетона.

Другой контейнер выполнен в виде вертикального свинцового цилиндрического стакана с крышкой. Контейнер снабжен наружной двухслойной стенкой, внутренний слой которой выполнен из полимерной композиции, а внешний из полиэтилена.

Использование многослойных контейнеров позволяет применять эффективные материалы для изоляции отходов от силовых воздействий. Недостатком такой конструкции является сложность изготовления.

ладывают в железобетонные контейнеры объемом 18 или 36 м³, которые размещают в камерах дока, построенные с заглублением в грунт на всю высоту. Для строительства дока предусмотрен специальный завод железобетонных изделий, комплекс землеройной, подъемно-транспортной техники. Данная система является очень надежной, но капиталоемкой.

Известен контейнер с цилиндрическим корпусом, днище и крышка которого выполнены из материала на основе шлакокаменного литья. Контейнер имеет наружные стенки из армированного бетона. Зазор между внутренними и наружными стенками заполнен слоем полимерного материала. Защитный слой, нанесенный на наружную поверхность контейнера, представляет собой пленку из эпоксидной смолы, перекрытую слоем пластмассы.

Самые дешевые материалы, используемые для изготовления контейнеров – бетон и железобетон. Однако они обладают высокой проницаемостью, низкой фильтрационной стойкостью и, как правило, большой толщиной стенок, что приводит к значительной массе и уменьшению полезного объема контейнера.

Материалы для получения шлакокаменного литья достаточно дешевы, однако конструкции из него имеют низкую ударную прочность, поэтому контейнеры необходимо покрывать материалами, имеющими высокую вязкость разрушения.

Стальные контейнеры, при всех достоинствах, имеют большую стоимость и подвержены коррозии, в связи с чем, их необходимо покрывать защитным слоем, который периодически восстанавливать в процессе эксплуатации. Это приводит к значительному удорожанию стальных контейнеров. Однако такие контейнеры обладают высокой диффузионной и фильтрационной непроницаемостью.

В настоящее время на основе анализа применяемых конструктивных решений контейнеров ведутся работы по созданию сталефибробетонного (сталефиброжелезобетонного) контейнера высокой надежности для захоронения ТПО.

Представленный обзор составлен на основе информации, размещенной на официальном сайте (www.fips.ru) Федерального Института Промышленной Собственности и литературных данных.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ КОНТЕЙНЕРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАЛЕФИБРОБЕТОНА ДЛЯ ЗАХОРОНЕНИЯ ТОКСИЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Величинская Е.К. – студент гр. ПГС–01

Талантова К.В. – к.т.н., доцент

Чирцев П. С. – аспирант

Масштабы интенсивного загрязнения окружающей среды промышленными отходами настолько возросли, что некоторые специалисты говорят о надвигающейся «экологической катастрофе».

По существующим российским нормам захоронение токсичных промышленных отходов (ТПО) должно производиться на специальных предприятиях по утилизации и захоронению.

Ежегодное накопление токсичных промышленных отходов в Алтайском крае составляет 505 тыс. тонн. Однако собственного полигона по переработке и захоронению ТПО Алтайский край не имеет. Ближайший полигон расположен в г.Томске. Доставка и размещение ТПО на этом полигоне требует, кроме прочих, значительных затрат на транспортные расходы. Задача сегодняшнего дня – снизить стоимость захоронения ТПО, что ускорит решение проблемы их захоронения. Это возможно выполнить при оптимизационном подходе, который позволит находить эффективные варианты решения задачи.

Развитие новых информационных технологий и, с каждым днем растущая компьютеризация, открывают новые возможности для автоматизации различных процессов, в том числе и процесса проектирования.

Создание новых программных комплексов призвано повысить производительность труда за счет сокращения времени решения той или иной задачи и нахождения рационального варианта при большом количестве исходных данных, учесть влияние которых на конечный результат при неавтоматизированном проектировании достаточно сложно.

Целью представленной работы является создание программного обеспечения по проектированию сталефибробетонных (сталефиброжелезобетонных) контейнеров для захоронения ТПО. Программа «Контейнер» предназначена для разработки экономичного и надежного контейнера с применением сталефибробетона для конкретных групп ТПО, классифицированных по физическим и химическим характеристикам.

Для оптимизации расчета контейнеров приняты следующие исходные данные:

- вид (физико-механические и химические свойства) и количество отходов;
- основной набор типов контейнеров;
- материал корпуса и крыши;
- технология изготовления контейнеров;
- дальность и вид транспортировки;
- нормативный срок хранения и захоронения, а также способ и вид их осуществления и степень ответственности.

Все исходные данные влияют на размеры и конструкцию контейнеров. Кроме того, на контейнер воздействуют нагрузки при транспортировке, заполнении и установке в бункер, которые окончательно определяют конструктивное решение.

Разработка программы «Контейнер» ведется в среде Delphi на языке Object Pascal. Хранение исходных данных осуществляется в базах данных: типы и виды отходов, типы и способы захоронения, материалы для контейнера, конструктивные требования, а также стоимостные показатели.

После ввода пользователем исходных данных программа формирует несколько конструкций контейнеров, для которых определяются расчетные схемы для статического и динамического расчета.

Программой формируется файл, который передается в ПВК SCAD для статического и динамического расчета. Результат работы ПВК SCAD – выходной текстовый файл с расчетными значениями усилий, который будет передан в программу «Контейнер» для конструктивного расчета и определения технико-экономических показателей нескольких типов контейнеров. После окончания всех вычислений пользователю предлагается несколько вариантов конструкций контейнеров.

После выбора пользователем наиболее предпочтительного из предложенных вариантов контейнеров, выполняется построение чертежей с помощью программы AutoCAD на языке AutoLisp.

Результатом работы программы является протокол со всеми расчетными и технико-экономическими характеристиками, предложенных вариантов контейнеров и рабочие чертежи, выбранные пользователем, контейнера и конструкций узлов.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЯ ШКОЛЫ В С. УСТЬ-МУТА УСТЬ-КАНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Зайцев Д.В., Ширяев В.В. – студенты группы ПГС-02
Трошкин А.Н., Колмогоров Ю.И., Харламов И.В. – научные руководители

С 27 сентября по 1-е октября 2003 года в республике Алтай произошла серия разрушительных землетрясений, известия о которых прошли по всей стране. Эпицентр землетрясения находился в Кош-Агачском и Улаганском районах республики, однако ощутимые толчки были зафиксированы на всей территории юга Западной Сибири. Наибольшие разрушения наблюдались в самой республике, где в большинстве районов к объектам строительства не предъявлялись требования сейсмобезопасности.

С 30 октября по 2 ноября 2003 г. нами было произведено обследование состояния строительных конструкций здания школы в с. Усть-Мута Усть-Канского района республики Алтай. Согласно карте ОСР-97В и инженерно-геологическим изысканиям сейсмичность площадки, на которой расположено здание школы, составляет 9 баллов.

Здание школы имеет в плане Z-образную форму и может быть условно разделено на 2 блока, имеющих разную конструктивную схему. Первый блок – спортзал, одноэтажный, бесподвальный. Конструктивная схема здания – с неполным каркасом. Поперечный каркас выполнен из стальных колонн трубчатого поперечного сечения, на которые опираются железобетонные балки покрытия. Пролет рам каркаса - 9 м, шаг - 6 м. По балкам уложены ребристые железобетонные плиты покрытия. В крайних шагах плиты опираются на торцовые стены. Габаритные размеры спортзала 10.1x18.89 м.

Второй блок – основная часть здания, двухэтажный с подвалом, имеет в плане Г-образную форму, выполнен двухпролетным, по бескаркасной схеме с продольными несущими стенами. Габаритные размеры блока в плане 42.89x15.89 м.

В ходе обследования состояния строительных конструкций здания выявлены следующие дефекты:

1. Колонны спортзала не заанкерены в фундамент, и не раскреплены в верхней части, поэтому каркас спортзала имеет геометрически изменяемую расчётную схему;
2. Во втором блоке на участке между осями 7-8 и А-Д пол первого этажа выполнен дощатым по деревянным лагам и столбикам. Столбики поражены грибом и в скором времени теряют несущую способность.
3. Во втором блоке на участке между осями 5-7 и А-Г плиты перекрытия имеют ширину площадки опирания 20 мм, что меньше нормативной.

В результате обследования установлено, что здание школы не соответствует требованиям СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах» по следующим пунктам:

- 3.1 в части наличия антисейсмических швов;
- 3.10 в части устройства монолитных дисков перекрытий и покрытия;
- 3.12 в части конструкции перегородок;
- 3.15 в части монолитного армированного пояса поверху фундамента;
- 3.42 в части допускаемого расстояния между осями поперечных стен или рам;
- 3.43 в части минимальной ширины простенков и отношения ширины простенка к ширине проема, а так же в части размера выступов стен в плане;
- 3.44 в части наличия антисейсмических поясов;
- 3.50 в части устройства лестничных площадок и маршей.

Наличие данных несоответствий и дефектов обусловило появление следующих повреждений в результате сейсмического воздействия:

- Раскрытие швов между всеми стеновыми блоками (местами до 50 мм).
- Раскрытие швов между плитами перекрытия и покрытия до 5 мм.
- Отслоение перегородок от стен.

В результате полностью нарушилась связь между стеновыми блоками и плитами перекрытия, т.е. элементы стен и перекрытий работают независимо друг от друга.

На этапе разработки технического заключения о состоянии строительных конструкций здания школы было рассмотрено три варианта сейсмозащиты:

1. Разрезка здания на простые блоки, торкретирование стен, создание монолитных дисков перекрытия.
2. Разрезка здания на простые блоки, усиление стен стальными тяжами, создание монолитных дисков перекрытия.
3. Устройство активной сейсмоизоляции в виде резинометаллических опор, усиление здания до уровня 7 баллов.

На основании анализа технико-экономического обоснования, заказчиком был выбран второй вариант сейсмозащиты здания. Согласно данному варианту здание разрезается анти-

сейсмическими швами на 3 блока простой геометрической формы. Первый блок – спортзал (часть здания между осями 1-2/Б-Е), второй блок – часть здания между осями 2-5/Б-Д, третий блок – часть здания между осями 5-8/А-Д. При этом деформации одного блока не влияют на соседние, а следовательно, усилия и напряжения в элементах каждого блока рассчитывается отдельно. Проектирование конструкций усиления для каждого из блоков так же выполняется отдельно.

При разработке данного варианта усиления принимались следующие постулаты:

1. Перекрытия и покрытия в здании работают как жесткий монолитный диск.
2. Все стальные конструкции усиления включаются в работу только при сейсмическом воздействии (при статических нагрузках усилия в них близки к нулю). Вследствие этого расчет выполнялся только на особые сочетания нагрузок.
3. Колебания каждого блока в продольном направлении воспринимаются непосредственно стенами здания. Для создания надежного сцепления стеновых блоков друг с другом и обеспечения их совместной работы применяются шпонки.
4. Колебания каждого блока в поперечном направлении воспринимаются связями–диафрагмами или поперечными стенами здания.
5. Изгибные напряжения в стенах здания из плоскости стены воспринимаются вертикальными преднапряженными тяжами.
6. Продольные и поперечные стены здания связаны между собой и обеспечивают совместность их деформаций как минимум по линейным направлениям (X, Y, Z).

В соответствии с принятыми постулатами были приняты и расчетные схемы для каждого из блоков. При проектировании конструкций усиления принимались решения, обеспечивающие выполнение принятых постулатов.

Усиление конструкций стен обеспечивается следующими мероприятиями:

- В стыки между стеновыми блоками и панелями устанавливаются шпонки из отрезков труб $\varnothing 60$ мм, заполненных мелкозернистым бетоном.
- Простенки и оконные проёмы усиливаются стальными преднапряженными обоймами.
- В простенках устанавливаются вертикальные преднапряженные пояса из спаренных швеллеров, соединенных стальными шпильками. Номер швеллера, диаметр и шаг шпилек определяется по расчету.

К вертикальным поясам второго блока с шагом 6-9 м крепятся крестовые связи-диафрагмы из сваренного в коробку швеллера 20.

Совместность работы плит перекрытия и перекрытия обеспечивается монолитной железобетонной плитой толщиной 50 мм, устраиваемой по каждому диску перекрытия или покрытия. Армирование плиты связывается со стенами посредством шпилек.

Внутренние несущие стены во втором и третьем блоке связываются с наружными стенами и с плитами перекрытия и покрытия посредством стальных уголков 125x8, соединенных шпильками.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ШКОЛЫ-ГИМНАЗИИ ПО УЛ ПУШКИНА 60.

Калашников А.В. – ст.гр. ПГС-92
Иванов В.П. - к.т.н., доцент

Общие данные. Место расположения здания - г.Барнаул, ул. Пушкина 60. Строительная площадка находится в IV климатическом районе согласно СНиП 23-01-99. Согласно СНиП 2.01,07-85* площадка относится к III району по снеговому покрову и ветровому давлению. Нормативное значение веса снегового покрова - 1,68 кПа. Нормативное значение ветрового давления - 0,38 кПа.

Расчетная температура наружного воздуха - до минус 40⁰С.

Рельеф участка застройки спокойный, ровный, без явно выраженных неровностей.

Исторические сведения. Здание построено в 1870-е годы. 1 октября 1877 г. В Барнауле была открыта первая на Алтае пятиклассная женская прогимназия на основании решения генерал-губернатора Западной Сибири от 23 августа 1877 г. № 803.

В 1920 г. Гимназия переименована в 1-ю Советскую школу.

В ноябре 2001 г. Передано в частное владение.

В феврале 2002 г. Пожаром уничтожена большая часть крыши и помещений второго этажа, балкон дворового фасада, а также часть декора наличников окон. В связи с перестройками утрачен дверной проем главного фасада.

Меры по реконструкции. Данное здание является памятником истории и культуры РФ, поэтому было принято решение на восстановление данного здания.

Конструктивное решение:

- фундамент здания оставить без изменения(каменный)
- каркас здания кирпичный
- замена основных несущих элементов на ж/б или металлические
- фасад здания обшит деревом

Основной задачей при реконструкции данного исторического памятника архитектуры является восстановление изначального фасада здания и изменения предназначения здания.

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ДОМА КУЛЬТУРЫ В СЕЛЕ ШЕБАЛИНО ШЕБАЛИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ ПОСЛЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Бледных М.В. – студент гр. ПГС-02,

Куклин А.В. – студент гр. ПГС-92

Научные руководители – Халтурин Ю.В., Колмогоров Ю.И.

В марте 2004 г. авторами выполнено обследование строительных конструкций зданий дома культуры в с. Шебалино Шебалинского района республики Алтай. Обследование выполнялось с целью оценки технического состояния строительных конструкций здания после длительной эксплуатации и сейсмических воздействий и получения данных для разработки конструктивных решений по усилению конструкций с недостаточной несущей способностью, а также имеющих дефекты и повреждения.

Комплекс зданий дома культуры состоит из главного корпуса и спортивного зала, соединенных переходом. Спортивный зал расположен со стороны левого бокового фасада основного здания, при этом продольные стены основного здания и спортивного зала расположены параллельно друг другу. Таким образом, комплекс зданий дома культуры в плане имеет Н-образную форму.

Главный корпус дома культуры состоит из двух объемно-планировочных блоков: одноэтажного зрительного зала и двухэтажного блока, с техническим подвалом под частью помещений. Со стороны правого бокового фасада у здания имеется одноэтажный выступ. На первом этаже кроме зрительного зала, находятся: музей, комнаты музыкальных и художественных работников, гардероб, вахтерская. На втором этаже располагается библиотека и танцевальная студия. Длина здания по наружному контуру главного фасада равна 27,68 м, дворового - 27,71 м. Расстояние от главного фасада до выступа равно 9,025 м, длина выступа – 15,57 м, ширина выступа - 3,04 м. Высота этажа в двухэтажной части главного корпуса по результатам измерений составила – 3,145-3,465 м (в зрительном зале – 6,64 м, в подвале – 2,68 м). Здание с кирпичным несущим остовом выполнено по многопролетной, смешанной схеме с несущими продольными наружными и внутренними стенами. На первом этаже в фойе здания часть внутренних стен заменена кирпичными несущими столбами с сетками 3х3 м и 3х6 м. Пролеты номинально равны: в зрительном зале 18 м, на втором этаже и большей части первого этажа 6 м, в фойе первого этажа – 3 м.

Здание спортивного зала одноэтажное бесподвальное выполнено по однопролетной схеме с двумя наружными продольными кирпичными несущими стенами. Расстояние между внутренними гранями продольных стен по результатам замеров находится в диапазоне 11,4-11,44 м, высота этажа – 5,75-5,89 м. Длина здания по наружному контуру главного фасада равна 24,955 м, дворового фасада – 24,79 м. Поперечные стены имеют выступы за наружные грани продольных стен. Длина торцовых стен по результатам измерений составила 13,26 м и 13,25 м.

Переход в доме культуры одноэтажный бесподвальный выполнен по однопролетной схеме с продольными наружными кирпичными несущими стенами. Пролет номинально равен 6 м, высота этажа – 3,285-3,365 м. Расстояние между внутренними гранями продольных стен 5,385 м. Длина перехода по наружному контуру главного фасада равна 26,34 м, дворового фасада – 26,325 м. В переходе находятся классы музыкальной школы, кладовая, архив бухгалтерии, в комнате смежной со спортивным залом – раздевалка.

Фундаменты в зданиях: под стенами – свайные, под столбами – ленточные монолитные бетонные.

Перекрытия в двухэтажной части главного корпуса устроены из сборных железобетонных пустотных плит, в зрительном зале перекрытие - из сборных железобетонных ребристых плит, опертых на сборные железобетонные двускатные балки.

В спортивном зале перекрытие выполнено из сборных железобетонных ребристых плит, опертых на сборные железобетонные двускатные двутавровые балки. Опираие балок на стены устроено без пилястр. Перекрытие в переходе выполнено из сборных железобетонных пустотных плит, опертых на продольные стены.

Покрытие в зданиях дома культуры совмещенное невентилируемое, кровля рулонная.

Перегородки в главном корпусе дома культуры кирпичные толщиной в полкирпича и из ДВП по деревянному каркасу, в переходе – кирпичные толщиной в полкирпича.

Внутренние и наружные поверхности стен оштукатурены. Толщина слоя штукатурки от 10 до 40 мм.

Полы в концертном зале, в комнатах музыкальных и художественных работников, в классах музыкальной школы, в архиве бухгалтерии, в раздевалке, в спортивном зале дощатые, в остальных помещениях – бетонные.

Здания запроектированы и построены без учета норм проектирования в сейсмических районах.

Здания перенесли несколько землетрясений. 27 сентября 2003 землетрясение интенсивностью 7,2-7,3 балла в эпицентре – с. Бельтир Кош-Агачского района (около 70 км от с. Курай). 9 октября – 4-5 баллов (эпицентр с. Акташ). В промежутке этих землетрясений и позднее происходили многочисленные толчки меньшей интенсивности.

По уровню начальной сейсмообеспеченности здания дома культуры относятся к I группе – здания не имеют элементов антисейсмической защиты. У зданий дома культуры имеются следующие несоответствия конструктивных решений требованиям СНиП II-7-81* “Строительство в сейсмических районах” при расчётной сейсмичности 9 баллов:

1. Комплекс зданий интерната имеет сложную форму в плане, но не имеет антисейсмических швов, разделяющих его на отдельные блоки (СНиП II-7-81*, п.3.1). Необходимо разделить здание двумя антисейсмическими швами на три блока: главный корпус, переход, спортивный зал.
2. Сборные железобетонные перекрытия и покрытия зданий не замоноличены и не могут считаться жёсткими в горизонтальной плоскости (СНиП II-7-81*, п.3.9). Необходимо по верху плит установить арматурные сетки и выполнить заделку швов плит с одновременным устройством набетонки.
3. Кирпичные перегородки устроены без армирования, не выполнено крепление их к перекрытиям (СНиП II-7-81*, п.3.12). По обеим сторонам перегородок необходимо установить арматурные сетки, соединив их между собой и прикрепив к стенам и перекрытиям, зашту-

катуришь арматурные сетки высокомарочным раствором. Перегородки, выполненные по деревянному каркасу, прикрепить металлическими уголками к плитам перекрытий.

4. По верху сборных блочных стен технического подвала не уложена продольная арматура, что является нарушением п. 3.15 СНиП II-7-81*, согласно которому при расчетной сейсмичности 9 баллов должно быть уложено не менее шести стержней диаметром 10 мм. Необходимо усиление стен подвала с укладкой требуемого количества арматурных стержней.
5. Кладка стен выполнена на растворах без специальных добавок, повышающих сцепление раствора с кирпичом (СНиП II-7-81*, п.3.35). Стены здания необходимо усилить посредством устройства двухсторонних армированных рубашек из торкрет-бетона.
6. Высота этажа актового зала составляет 4,9 м, предельных, что больше 3,5 м, устанавливаемых (СНиП II-7-81*, п.3.41) в качестве предельных для зданий с несущими кирпичными стенами.
7. В главном корпусе дома культуры расстояние между осями поперечных стен составляет 27 м, в спортивном зале – 24 м, в переходе – 27 м, что больше максимально допустимых 9 м (СНиП II-7-81*, п.3.42). Необходимо установить дополнительные поперечные рамы.
8. Минимальная ширина простенков составляет 0,855 м, что меньше требуемых 1,55 м (СНиП II-7-81*, п.3.43, табл. 10 п.1). Простенки необходимо усилить стальными обоями.
9. Максимальная ширина проемов составляет 2,52 м, что больше требуемых 2,5 м (СНиП II-7-81*, п.3.43, табл. 10 п.2). Такие проемы необходимо частично заложить.
10. Отношение ширины простенка к ширине оконного проёма для большинства простенков в главном корпусе дома культуры составляет 0,54, в спортивном зале – 0,43, в переходе – 0,53, что меньше требуемых 0,75 (СНиП II-7-81*, п.3.43, табл. 10, п.3). Простенки необходимо усилить стальными обоями.
11. У торцовых стен актового зала в плане имеются выступы, который при сейсмичности 9 баллов не допустимы (СНиП II-7-81*, п.3.43, табл. 10, п.4).
12. В уровне перекрытий и покрытий в зданиях не устроены антисейсмические пояса (СНиП II-7-81*, п.3.44).
13. Кирпичные столбы допускается применять только при расчётной сейсмичности до 7 баллов и связанными в двух направлениях заанкеренными в стены балками (СНиП II-7-81*, п.3.46). Кирпичные столбы усилить устройством армированных рубашек из торкрет-бетона, по верху которых выполнить предварительно напряженные металлические обоймы, связанные в двух направлениях. При устройстве обойм обеспечить их конструктивную связь с плитами.
14. Отсутствует крепление сборных маршей к площадкам (СНиП II-7-81*, п.3.50). Соединить марши с площадками стальными связями.
15. Дверные и оконные проёмы лестничных клеток при расчётной сейсмичности 9 баллов должны иметь, как правило, железобетонное обрамление, а оно отсутствует (СНиП II-7-81*, п.3.50). При устройстве железобетонных рубашек по стенам одновременно выполнить обрамление проема лестничной клетки стальным прокатным профилем.

При осуществлении указанных мероприятий по восстановлению с усилением у зданий можно создать сейсмообеспеченность, соответствующую уровню действующих норм – 9 баллов.

Поскольку здания построены без учета норм проектирования в сейсмических районах и, как следствие, имеют многочисленные несоответствия конструктивных решений требованиям СНиП II-7-81* “Строительство в сейсмических районах” (при расчётной сейсмичности 9 баллов) количество вариантов восстановления здания с его одновременным усилением невелико. При этом во всех вариантах часть мероприятий должна повторяться в неизменном виде. В первую очередь это обусловлено выполнением кирпичной кладки на растворах без специальных добавок, повышающих прочность их сцепления с кирпичом. В любом из вариантов необходимо обеспечить совместную работу отдельных кирпичей в конструкции стен и перегородок. Даже если при усилении снять нагрузки со стен и передать их, например, на дополнительно устроенные стальные рамы, сделав, таким образом, стены самонесущими, все равно и в ограждающих конструкциях необходимо соединять отдельные

кирпичи в единую конструкцию, способную воспринимать сейсмические воздействия без повреждений и обеспечивать безопасность людей. На данный момент это практически можно сделать одним способом - торкретированием по металлической сетке.

Было проведено технико-экономическое сравнение двух вариантов усиления зданий:

1) усиление стен торкрет-рубашками; 2) устройство сейсмоизолирующего пояса с использованием резинометаллических опор, которые позволяют снизить расчетную сейсмичность площадки строительства на 1-2 балла. Более экономичным оказался первый вариант.

АНАЛИЗ ПРИЧИН ПОЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В КОНСТРУКЦИЯХ МАШИНО-КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ №1 ЗАО «КОМБИНАТ ХИМИЧЕСКИХ ВОЛОКОН» И РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

Бежовец В.А. – студент гр. ПГС-93

Колмогоров Ю.И., Журбий Д.В. – научные руководители

Темой работы является «Реконструкция здания Машино-компрессорной станции №1 (МКС-1) ЗАО «Комбинат химических волокон им. И.И. Юшкиной» в городе Барнауле».

В январе 2004 г. было выполнено обследование строительных конструкций здания машино-компрессорной станции №1 комбината химических волокон в г. Барнауле по пр. Калинина, 116.

Работа выполнялась с целью оценки технического состояния здания и дальнейшей разработки проектной документации по усилению поврежденных и имеющих не достаточную несущую способность строительных конструкций. В дальнейшем предполагается продолжать эксплуатировать здание как производственное.

Здание МКС-1 условно состоит из трех смежных блоков различной этажности:

- 1-й блок - одноэтажный расположен в осях “1 - 3”;
- 2-й блок - двухэтажный расположен в осях “3 - 6”;
- 3-й блок – двухэтажный (с расположением второго этажа в осях “Г-И”) расположен в осях “6 - 10”.

Размеры здания по наружному контуру по результатам обмеров: ширина по главному фасаду – 48.49 м, длина – 35.53 м.

Под всем 2-м блоком и 3-м блоком (в осях Г-И) имеется подвал.

По данным геологов под фундаментами залегают: супеси, обладающие просадочными свойствами. Тип грунтовых условий по просадочности - первый.

Наружные стены здания (в уровне цоколя) выполнены толщиной 380, 520 и 640 мм из керамического полнотелого кирпича. Выше отметки цоколя – из одинарного силикатного кирпича. Кладка наружных стен сплошная с перевязкой через пять ложковых рядов. Внутренние стены - толщиной 380, 520 мм выполнены из одинарного силикатного кирпича.

Перекрытия выполнены в виде монолитной балочной системы.

Фундаменты - ленточные выполнены из монолитного бетона.

Крыша комбинированная – одно- и двухскатная. Кровля рулонная - рубероид.

Стены здания и конструкции перекрытия на момент обследования имели значительные дефекты и повреждения, в частности трещины, рассредоточенные по всем фасадам здания и внутренним стенам, локальное размораживания наружной версты кладки вследствие замачивания поверхности стен и дальнейшего воздействия на кладку отрицательных температур.

Также вследствие размораживания оконные перемычки имели частичное разрушение защитного слоя арматуры, что привело в свою очередь к коррозии арматуры перемычек.

Вследствие просачивания через рулонную кровлю атмосферных осадков и повреждений водонесущих коммуникаций происходит замачивание перекрытий. Следствием чего явилось локальное разрушение конструкций перекрытия, коррозия арматуры, чему способствовала повышенная влажность и недостаточная вентиляция помещений.

Отмостка, по периметру здания, находится в неудовлетворительном состоянии, что приводит к замачиванию основания под фундаментами.

Разрушение тела фундамента в месте вскрытия не обнаружено, грунты под фундаментами находятся в замоченном состоянии. Общее состояние фундаментов удовлетворительное.

В ходе проведения обследований из стен здания первого этажа в соответствии с требованиями ГОСТ 530-95 «Кирпич и камни керамические. Технические условия» нами было отобрано 6 керамических кирпичей.

Отобранные кирпичи были испытаны в соответствии с ГОСТ 8462-85 «Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе». Было испытано шесть кирпичей на изгиб и пять образцов на осевое сжатие.

По результатам исследований, марка кирпича по прочности М75 (КС-1 - с наружной стороны стены) М150 (КС-2 - с внутренней стороны стены), раствора М25.

В результате обследований было принято решение о проведении следующих мероприятий по усилению несущих конструкций данного здания:

1. Выполнить мероприятия, исключающие возможность замачивания основания здания.
2. Выполнить усиление балок подвального перекрытия.
3. Доработать существующее усиление балок подвала.
4. Оштукатурить стены подвала цементно-песчаным раствором со специальными добавками для обеспечения защиты конструкций подвала от агрессивной среды.
5. Выполнить усиление балки перекрытия первого этажа вдоль оси "Г".
6. Выполнить усиление балок перекрытия первого этажа вдоль осей "Б" и "В".
7. Выполнить усиление сечения колонн в местах опирания железобетонных балок преднапряжёнными розетками.
8. Устроить обрамления оконных и дверных проёмов прокатным профилем.
9. Выполнить ремонт кровли.
10. Выполнить устройство водоотвода с кровли.
11. Выполнить восстановление наружной версты кладки.
12. Восстановить защитный слой железобетонных перемычек цементно-песчаным раствором марки М50.
13. Выполнить замена оконных сливов.
14. Выполнить утепление наружных фасадов.
15. Выполнить ремонт полов на первом и втором этажах для исключения замачивания перекрытий.
16. Произвести очистку от коррозии и поврежденной штукатурки участка замачивания перекрытий с последующим восстановлением последней.

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ГЛАВНОГО КОРПУСА БАЗЫ ГУВД ПО УЛИЦЕ 10 – Я ЗАПАДНАЯ В Г. БАРНАУЛЕ.

Смагин Д.Н. – студент гр. ПГС – 92
Синеокий А.В. – студент гр. ПГС - 92

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

В мае – июне 2003 г. авторами выполнено обследование строительных конструкций здания главного корпуса базы ГУВД Алтайского края по ул. 10-я Западная в г. Барнауле.

Работа выполнялась с целью оценки технического состояния строительных конструкций здания и разработки рекомендаций по усилению дефектных конструкций.

Здание учебного центра четырехэтажное прямоугольное в плане с выступающей из дворового фасада лестничной клеткой. Со стороны главного фасада к зданию сделана одноэтажная отапливаемая пристройка центрального (главного) входа. Со стороны бокового фасада у здания имеется одноэтажный отапливаемый переход в здание клуба. Со стороны дворового фасада к зданию сделана четырехэтажная пристройка. Одна из продольных стен дан-

ной пристройки является продолжением торцевой стены обследуемого здания. Под частью здания имеется эксплуатируемый подвал, в котором размещена бойлерная.

Размеры здания по наружным граням стен в среднем составляют 15х65,8 м. По фасадам и этажам эти размеры непостоянны и изменяются в диапазоне 14920-15010, 65730-65820 мм.

По конструктивной схеме учебный центр представляет собой многоэтажное трехпролетное здание с двумя наружными и двумя внутренними продольными несущими стенами. На четвертом этаже в торцевой части здания внутренние стены отсутствуют. На данном участке покрытие здания выполнено с использованием цельнодеревянных ферм, опирающихся на наружные продольные стены. Номинально крайние пролеты равны: 5,8 м и 4,6 м, средний – 2,6 м. Высота первого этажа равна 3,2 м, второго, третьего и четвертого – 3,7 м.

Устойчивость здания обеспечивается наличием поперечных стен – двух торцевых и двух поперечных стен жесткости, находящихся в средней части здания.

Фундаменты в здании ленточные бетонные с монолитной подушкой.

Стены в здании кирпичные однослойные из силикатного кирпича.

В ходе освидетельствования:

- а) выполнялись обмеры здания и его конструктивных элементов;
- б) выявлялись дефекты строительных конструкций и причины их появления;
- в) определялись прочность кирпича и раствора;
- г) оценивалась возможность использования тех или иных технических решений по усилению дефектных конструкций здания.

Оценка технического состояния конструкции фундаментов проведена по результатам натурного обследования. Были произведены шесть вскрытий фундаментов. Четыре вскрытия было произведено у наиболее нагруженной стены главного фасада: три - с наружной стороны - у торцевых стен и около деформационного шва, одно – изнутри. Кроме того, изнутри были вскрыты фундаменты в подвальной части здания под наружной стеной дворового фасада и под внутренней продольной стеной.

При освидетельствовании конструкций фундаментов не зафиксированы дефекты и повреждения (выпучивание и искривление цоколя, стен подвала; трещины, сколы и т.д.), которые могут существенно повлиять на несущую способность вышележащих строительных конструкций здания. Тем не менее, следует отметить, что качество производства работ по устройству монолитной подушки не соответствует требованиям СНиП 3.03.01-87: подушка устроена с уступами явно не проектными, на отдельных участках с заovalенным нижним углом.

При освидетельствовании установлено, что стены здания выполнены однослойными номинальной толщиной 770 мм. Кладка первого этажа выполнена из силикатного кирпича толщиной 65 мм, вышележащих этажей – силикатным кирпичом толщиной 88 мм. Под окнами всех наружных стен на всех этажах для установки отопительных приборов устроены подоконные ниши глубиной 130 мм. Поскольку ширина большинства оконных проемов составляет 2,7 м, а высота ниши - 700-800 мм, площадь каждой ниши составляет около 2 м², а суммарная площадь ниш – более 300 м², это значительно увеличивает теплопотери здания. У стены главного фасада помимо уменьшения толщины стены вследствие устройства подоконных ниш, на 130 мм уменьшена толщина под- и надоконных участков с наружной стороны. На главном фасаде простенки выглядят как пилястры. Таким образом, толщина подоконных участков стены главного фасада составляет всего 510 мм.

Расчетное сопротивление теплопередаче существующей конструкции подоконных и надоконных участков стены главного фасада в 3,4 раза меньше требуемого, для подоконных участков стены дворового фасада из силикатного кирпича толщиной 640 мм – в 2,8 раза, для стены толщиной 770 мм – в 2,4 раза. Стены здания следует утеплить.

Установлено, что кирпичная кладка выполнена с нарушениями СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции». Практически все вертикальные швы кладки, включая поперечные, не заполнены раствором. На отдельных участках перевязка кирпича выполнена с нарушениями требований п.6.3, СНиП П-22-81*. Так на первом этаже у продольной внутренней стены в центральной части здания перевязка выполнена через 11 рядов, в то время

как согласно СНиП, перевязка ложковых рядов тычковым при толщине кирпича 65 мм должна выполняться не более чем через пять рядов.

В ходе обследования из стен первого и второго этажей было отобрано по 6 силикатных кирпичей толщиной 65 и 88 мм. Испытания кирпичей проведено в соответствии с ГОСТ 8462-85. Марка силикатного кирпича толщиной 65 мм на сжатие согласно ГОСТ 379-79* составила М75, силикатного кирпича толщиной 88 мм – также М75.

Кладка стен здания выполнена на цементно-песчаном растворе. Установлено, что прочность раствора в различных местах кирпичной кладки неодинакова и в основном находится в диапазоне от М10 до М50.

В ходе обследования установлено, что стены здания в процессе эксплуатации получили значительные повреждения:

1) В продольных и наружных и внутренних стенах и поперечной наружной, в наружной стене лестничной клетки имеются вертикальные трещины. Максимальная ширина раскрытия большинства трещин составляет 1-2 мм. Однако у части трещин (стена главного фасада по высоте на участке между вторым и третьим этажом, по длине - между вторым и третьим окном от стены правого бокового фасада) ширина раскрытия значительно больше и достигает 10-12 мм. Причиной появления данных трещин, по-видимому, являются неравномерные осадки фундаментов при их частичном замачивании.

В основном трещины стабилизировались. Свидетельством тому является отсутствие трещин на оштукатуренной в конце 2002 года внутренней поверхности стен первого этажа. Однако часть трещин не стабилизировалась, их развитие продолжается. Об этом свидетельствуют трещины на вышележащих этажах, возникшие в верхнем слое штукатурки, нанесенном на удаленный при ремонте нижний.

2) В большинстве простенков образовались вертикальные трещины. Данные трещины возникли в результате сложения действия вертикальных нагрузок и горизонтальных сил (осадки фундаментов, температурных напряжений).

Все плиты перекрытий находятся в исправном техническом состоянии. Физический износ плит перекрытий не превышает 20%. Прогибов плит, превышающих предельные, или хотя бы близкие к ним, не обнаружены. Повреждений плит, снижающих их несущую способность, кроме отверстий, пробитых для пропуска трубопроводов, в перекрытиях нет.

Расчетами установлено, что совместная деформация основания и сооружения, определенная как сумма осадок и просадок в случае полного замачивания грунтов превышает предельное значение установленное СНиП 2.02.01-83*. Грунтовые воды при проведенных исследованиях до глубины 10 м не встречены. Влажность грунтов может увеличиваться за счет замачивания сверху из внешних источников, а также при инфильтрации поверхностных вод. Следовательно, для дальнейшей нормальной эксплуатации здания необходимо исключить замачивание грунтов сверху для чего: 1. Обеспечить надежный водоотвод дождевых и талых вод, исключающий замачивание грунтов под подошвой фундаментов. Для этого в здании устройте наружный организованный отвод воды и поддерживать в исправном состоянии отмостку; 2. Установить жесткий контроль над возможными утечками воды и в кратчайшие сроки производить отключение подачи воды в случае создания аварийных ситуаций.

Для приведения стен здания в работоспособное состояние (для повышения монолитности и пространственной жесткости здания, устойчивости стен здания; предотвращения развития деформаций стен из плоскости (наклонов, выпучивания); прекращения развития трещин в стенах и перекрытиях при неравномерных осадках фундаментов и температурных воздействиях) необходимо было выполнить их усиление. Наиболее эффективным и наименее дорогостоящим способом восстановления эксплуатационных стен здания оказалось устройство в уровне перекрытий предварительно напряженных поясов.

Простенки наружных стен были усилены путем закладки части оконных проемов (по 250 мм с каждой стороны оконного проема). Данный вариант усиления обусловлен также тем, что у большей части перемычек, в том числе и несущих, длина площадки опирания составляет всего 40-60 мм, что не отвечает требованиям норм.

Все простенки внутренних стен, имеющие вертикальные трещины, были усилены преднапряженными стальными обоймами. При этом вертикальные уголки обоем были подклинены, что позволило передать через них часть вертикальных усилий.

Все ниши для установки электрораспределительных устройств были по проекту заложены кирпичом.

В продольной внутренней стене для пропуска магистральных трубопроводов отопления и водоснабжения при ранее выполненном ремонте удалена часть фундаментного блока длиной 1120 мм высотой 580 мм. При этом на первом этаже вся ширина простенка, под которым пробито отверстие, составляет всего 1920 мм. На втором этаже в данной стене имеется дверь шириной 1300 мм, причем проемы первого и второго этажа смещены друг относительно друга. Таким образом, нагрузка от вышележащих этажей на простенок первого этажа, под которым пробито отверстие, передается на участке всего 440 мм. Данное непроектное отверстие в фундаментных блоках запроектировано было замонолитить бетоном с установкой гильз для пропуска трубопроводов.

Проектом была предусмотрена замена поврежденных гнилью участков прогонов и настила подвесного потолка на части чердачного перекрытия с цельнодеревянными фермами.

Конструкции здания (стены и фундаменты) в соответствии с выполненными расчетами необходимо было разгрузить. Для этого было предусмотрено:

а) произвести замену тяжелого утеплителя чердачного перекрытия – шлака на более легкий – минеральную вату толщиной 120 мм, плотностью 25 кг/м³;

б) демонтировать тяжелые кирпичные перегородки и заменить их на легкие гипсокартонные;

в) исключить складирование каких-либо предметов на чердачном перекрытии. Данная информация в виде таблички с соответствующим текстом должна иметься на входе в чердачное помещение.

г) демонтировать пандус в переходном помещении в четырехэтажную пристройку (убрать бетонный пол, засыпку шлаком и строительный мусор).

УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ КОРПУС АЛТГТУ ПО УЛ. ДИМИТРОВА

Большаков Н.А. – ст. гр. ПГС - 93

Ядринцев А.В. – ст. гр. ПГС – 93

Иванов В.П. - к.т.н., доцент

Общие данные. Место расположения здания - г.Барнаул, ул. Димитрова. Строительная площадка находится в IV климатическом районе согласно СНиП 23-01-99. Согласно СНиП 2.01.07-85* площадка относится к III району по снеговому покрову и ветровому давлению. Нормативное значение веса снегового покрова - 1,68 кПа. Нормативное значение ветрового давления - 0,38 кПа.

Здания относятся к II (нормальному) уровню ответственности по надежности зданий и сооружений в соответствии с ГОСТ 27751-88* «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету», степень огнестойкости строительных конструкций зданий - II (СНиП 2.01.02-85* «Противопожарные нормы»).

Расчетная температура наружного воздуха - до минус 40⁰С.

Рельеф участка застройки спокойный, ровный, без явно выраженных неровностей.

Генпроектировщик - «Алтайархпроект».

Генподрядчик - «Алтайкоксохимстрой».

Работы по строительству начаты в октябре 1998 г., прекращены 11 ноября 1999 г.

Конструктивные решения. Каркас восьмизэтажного учебно-лабораторного корпуса строительного факультета АлтГТУ запроектирован с использованием конструкций серии 1.020 - 1/83 по связевой схеме с шарнирным сопряжением ригелей с колоннами. Пространственная устойчивость здания обеспечивается системой вертикальных устоев, объединенных горизон-

тальными дисками перекрытий. Вертикальными устоями служат связевые панели, образуемые сборными железобетонными диафрагмами жесткости, соединенными с примыкающими колоннами.

Конструктивным решением стен подвала предусмотрена передача давления от грунта на пол подвала и перекрытие над ним минуя колонны.

Деформационные швы в здании в связи с его небольшой протяженностью не предусмотрены.

Здание восьмиэтажное с подвалом, высота этажа 3.300 метра. В плане здание - Г-образной формы, состоит из двух объединенных массивов: в осях 2-11/Б - Е размерами 36х15 м, в осях 2 - 6 / Е - Н размерами 15х33 м. В обоих массивах поперечные рамы с разбивкой осей колонн 6.0х3.0х6.0 м, в продольном направлении основной шаг рам 6.0 м (между осями Ж-З в месте устройства лестничной клетки шаг рам 3.0 м).

В связи с тем, что каркас корпуса решен из конструкций серии 1.020 -1/83 и является связевым каркасом, особенно, важное значение для обеспечения пространственной устойчивости здания, как в процессе монтажа, так и в процессе эксплуатации, имеют диски перекрытий.

Перекрытия запроектированы и выполнены из многпустотных плит и их работа в качестве диска обеспечивается за счет приварки ригелей к консолям колонн, сварки связевых панелей между собой и ригелями, а также за счет тщательного замоноличивания шпонок и швов между всеми элементами перекрытия.

Для обеспечения пространственной устойчивости здания с помощью диафрагм жесткости последние расставлены в обоих направлениях.

В связи с тем, что здание температурным швом не разделено на отдельные блоки и работает как единый каркасно-пространственный массив, каждый из устоев образованный железобетонными диафрагмами жесткости повышает устойчивость всего здания. В направлении цифровых осей:

- по оси 11 между рядами Б - Г и между рядами Д - Е запроектирована установка сплошных (без проемов) железобетонных диафрагм жесткости до перекрытия шестого этажа (отм. 19.470), выше шестого этажа — стальные вертикальные связи;

- по оси 6 между рядами Д - Е запроектированы сплошные железобетонные диафрагмы жесткости на всю высоту здания, до перекрытия девятого этажа (отм. 29.150);

- по оси 4 между рядами Е - Ж запроектированы сплошные железобетонные и с проемами для дверей диафрагмы жесткости на всю высоту здания, до перекрытия девятого этажа (отм. 29.150);

В направлении буквенных рядов:

- по ряду Ж между осями 2 - 4 и между осями 5 - 6 запроектирована установка сплошных железобетонных диафрагм жесткости на всю высоту здания, до перекрытия девятого этажа (отм. 29.150);

- по ряду К между осями 2 - 4 и между осями 5 - 6 запроектирована установка сплошных и с проемами для дверей диафрагм жесткости на всю высоту здания, до перекрытия девятого этажа (отм. 29.150).

Таким образом, конструктивную основу здания составляют три вертикальные связевые диафрагмы в направлении цифровых осей, одна из которых по оси 11 расположена у торца здания и железобетонными пилонами доведена до перекрытия шестого этажа, и две вертикальные связевые диафрагмы в направлении буквенных рядов, которые работают отдельно на восприятие горизонтальных ветровых нагрузок каждая в своем направлении. При этом получилось, что в направлении буквенных рядов при габаритной ширине здания 48.0 м для восприятия ветровой нагрузки установлено две вертикальные связевые диафрагмы, а в направлении цифровых осей при габаритной ширине здания 36.0 м - запроектированы три вертикальные связевые диафрагмы. Чтобы устранить это несоответствие принято решение об установке дополнительной стальной вертикальной связи по ряду Д между осями 8 - 9 .

Диафрагмы жесткости установлены в пролетах между колоннами и соединяются между собой и к колоннам путем сварки закладных деталей, расположенных по вертикальным граням. Диафрагмы жесткости устанавливаются на всю высоту здания.

В соответствии с требованием серии 1.020 - 1/83 число диафрагм жесткости, устанавливаемых в одном температурном блоке, должно быть не менее трех.

Диафрагмы жесткости подвального этажа установлены на монолитные ленточные фундаменты объединяющие, расположенные рядом, два свайных ростверка. Такая конструкция обеспечивает совместную работу этого фундамента с фундаментами диафрагменных колонн на действие суммарных усилий, воспринимаемых связевой панелью.

Горизонтальные стыки между диафрагмами жесткости и монолитными железобетонными лентами фундаментов выполнены такими же как горизонтальные стыки между диафрагмами жесткости в остальных этажах.

Здание запроектировано с поперечным и продольным расположением ригелей, что при применении ригелей с высотой 450мм позволило скомпоновать здание Г - образной формы в плане.

Для пропуска стояков отопления и т.п. у наружных стен предусмотрена пробивка отверстий в пределах пустоты пристенных плит, при необходимости выполнения отверстий (проемов) размерами более 200мм запроектированы монолитные участки в перекрытиях.

Заделка бетоном и раствором швов и стыков в сопряжении элементов каркаса, в таких как стык колонн, горизонтальный контактный стык диафрагм жесткости, а также шов между диафрагмой жесткости и колонной носит расчетный характер и потому должны выполняться со всей тщательностью и качественно.

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ ИНТЕРНАТА В СЕЛЕ ШЕБАЛИНО ШЕБАЛИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ ПОСЛЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Черданцев В.В. – студент гр. ПГС-93

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

В марте 2004 г. авторами выполнено обследование строительных конструкций зданий интерната в с. Шебалино Шебалинского района республики Алтай. Обследование выполнялось с целью оценки технического состояния строительных конструкций здания после длительной эксплуатации и сейсмических воздействий и получения данных для разработки конструктивных решений по усилению конструкций с недостаточной несущей способностью, а также имеющих дефекты и повреждения.

Комплекс зданий интерната состоит из главного корпуса и актового зала, соединенных переходом. Актовый зал расположен со стороны дворового фасада главного корпуса, при этом продольные стены главного корпуса и актового зала перпендикулярны друг другу. Таким образом, комплекс зданий интерната в плане имеет Т-образную форму.

Здание главного корпуса интерната двухэтажное бесподвальное выполнено по двухпролетной схеме с двумя наружными и одной внутренней продольной несущими кирпичными стенами. Оба пролета номинально равны 6 м. Длина здания по наружному контуру главного фасада равна 28,23 м, по наружному контуру боковых фасадов - 12,77 и 12,80 м.

Здание актового зала одноэтажное бесподвальное выполнено по однопролетной схеме с двумя наружными продольными кирпичными несущими стенами. Расстояние между внутренними гранями продольных стен 11,19-11,225 м. Длина здания по наружному контуру главного фасада равна 18,79 м, дворового фасада – 18,81 м. Поперечные стены имеют выступы за наружные грани продольных стен на 775-940 мм.

Фундаменты и под главным корпусом, и под актовым залом устроены сборными из одного ряда фундаментных блоков толщиной 600 мм с монолитной фундаментной подушкой. Ширина монолитной фундаментной подушки под наружными продольными стенами главно-

го корпуса составляет 900 мм, под поперечными - 350 мм; толщина подушки – 330-350 мм. Размеры монолитной фундаментной подушки под наружными продольными стенами актового зала существенно отличаются: по одной оси ширина равна 1360 мм, толщина - 350 мм, по другой, соответственно, - 1000 мм и 430 мм. Повреждений фундаментов при освидетельствовании обнаружено не было.

Стены зданий выполнены однослойными из керамического кирпича толщиной 65 мм. Номинальная толщина наружных стен - 640 мм, внутренних – 380 мм. В результате сейсмических воздействий в простенках актового зала образовались наклонные трещины шириной раскрытия до 10 мм длиной до 1 м, распространяющиеся от низа опорных плит балок покрытия до боковых граней оконных проемов; в карнизной части продольных стен зданий образовались вертикальные трещины длиной до 1,5 м с шириной раскрытия до 1-2 мм.

Перекрытия главного корпуса выполнены из сборных железобетонных пустотных плит с размерами в плане 1,5х6 м. Все пустотные плиты перекрытий находятся в работоспособном техническом состоянии, однако при строительстве здания не были замоноличены швы между плитами.

Над главным корпусом устроена чердачная крыша с деревянными наслонными стропилами. В качестве промежуточной опоры служит продольная несущая стена. Подкосы установлены не под каждой стропильной ноги, а у одной из трех. Прочность стропильных ног, не имеющих подкосов недостаточна, требуется их усиление.

Перекрытие актового зала выполнено из сборных железобетонных ребристых плит с размерами в плане 1,5х6,0 м. Опорами данных плит являются сборные железобетонные двускатные балки пролетом 12 м, уложенные поперек здания на продольные стены без устройства пилеастр. Опираие балок выполнено через бетонные подушки толщиной 300 мм.

По уровню начальной сейсмообеспеченности здания интерната относятся к I группе – они не имеют элементов антисейсмической защиты. Имеются следующие несоответствия конструктивных решений требованиям СНИП II-7-81* “Строительство в сейсмических районах” при расчётной сейсмичности 9 баллов:

Комплекс зданий интерната имеет сложную форму в плане, но не имеет антисейсмических швов, разделяющих его на отдельные блоки (СНИП II-7-81*, п.3.1). Здания необходимо разделить двумя антисейсмическими швами на три блока: главный корпус, переход, актовый зал.

Сборные железобетонные перекрытия и покрытия зданий не замоноличены и не могут считаться жёсткими в горизонтальной плоскости (СНИП II-7-81*, п.3.9). Необходимо по верху плит установить арматурные сетки выполнить заделку швов плит с одновременным устройством набетонки.

Кирпичные перегородки устроены без армирования, не выполнено крепление их к перекрытиям (СНИП II-7-81*, п.3.12). По обеим сторонам перегородок необходимо установить арматурные сетки, соединив их между собой и прикрепив к стенам и перекрытиям, заштукатурить арматурные сетки высокомарочным раствором.

По верху сборных ленточных фундаментов не уложена продольная арматура, что является нарушением п. 3.15 СНИП II-7-81*, согласно которому при расчётной сейсмичности 9 баллов должно быть уложено не менее шести стержней диаметром 10 мм. Необходимо усиление фундаментов с укладкой требуемого количества арматурных стержней.

Кладка стен выполнена на растворах без специальных добавок, повышающих сцепление раствора с кирпичом (СНИП II-7-81*, п.3.35). Стены здания необходимо усилить посредством устройства двухсторонних армированных рубашек из торкрет-бетона.

Высота этажа актового зала составляет 4,9 м, что больше 3,5 м, устанавливаемых (СНИП II-7-81*, п.3.41) в качестве предельных для зданий с несущими кирпичными стенами.

В главном корпусе расстояние между осями поперечных стен составляет 27 м, при кладке даже второй категории расстояние между поперечными стенами при расчётной сейсмичности 9 баллов должно быть не более 9 м (СНИП II-7-81*, п.3.42). Необходимо установить дополнительно две поперечные рамы.

Минимальная ширина простенков составляет 1,03 м, что меньше требуемых 1,55 м (СНиП II-7-81*, п.3.43, табл. 10 п.1). Простенки необходимо усилить стальными обоями.

Отношение ширины простенка к ширине оконного проёма для большинства простенков главного фасада, части простенков дворового фасада главного корпуса и актового зала составляет 0,62, что меньше требуемых 0,75 (СНиП II-7-81*, п.3.43, табл. 10, п.3). Простенки следует усилить стальными обоями.

У торцовых стен актового зала в плане имеются выступы, которые при расчетной сейсмичности 9 баллов не допустимы (СНиП II-7-81*, п.3.43, табл. 10, п.4).

В уровне перекрытий и покрытий в зданиях не устроены антисейсмические пояса (СНиП II-7-81*, п.3.44).

Отсутствует крепление сборных лестничных маршей к площадкам (СНиП II-7-81*, п.3.50). Следует соединить марши с площадками стальными связями.

Дверные и оконные проёмы лестничных клеток при расчётной сейсмичности 9 баллов должны иметь, как правило, железобетонное обрамление, а оно отсутствует (СНиП II-7-81*, п.3.50). При устройстве железобетонных рубашек по стенам одновременно следует выполнить обрамление проема лестничной клетки стальным прокатным профилем.

При осуществлении вышеуказанных мероприятий по восстановлению с усилением у зданий можно создать сейсмообеспеченность, соответствующую уровню действующих норм – 9 баллов.

Поскольку здания построены без учета норм проектирования в сейсмических районах и, как следствие, имеют многочисленные несоответствия конструктивных решений требованиям СНиП II-7-81* “Строительство в сейсмических районах” (при расчётной сейсмичности 9 баллов) количество вариантов восстановления здания с его одновременным усилением невелико. При этом во всех вариантах часть мероприятий должна повторяться в неизменном виде. В первую очередь это обусловлено выполнением кирпичной кладки на растворах без специальных добавок, повышающих прочность их сцепления с кирпичом. В любом из вариантов необходимо обеспечить совместную работу отдельных кирпичей в конструкциях стен и перегородок. Даже если при усилении снять нагрузки со стен и передать их, например, на дополнительно устроенные стальные рамы, сделав, таким образом, стены самонесущими, все равно и в ограждающих конструкциях необходимо соединить отдельные кирпичи в единую конструкцию, способную воспринимать сейсмические воздействия без повреждений и обеспечивать безопасность людей. На данный момент это практически можно сделать одним способом - торкретированием по металлической сетке.

Было проведено технико-экономическое сравнение двух вариантов усиления зданий:

1) усиление стен торкрет-рубашками; 2) устройство сейсмоизолирующего пояса с использованием резинометаллических опор, которые позволяют снизить расчетную сейсмичность площадки строительства на 1-2 балла.

Более экономичным оказался первый вариант, при котором:

1. Для выполнения работ по усилению конструкций здания необходим демонтаж инженерных коммуникаций.

2. Поскольку комплекс зданий имеет сложную конфигурацию в плане его необходимо разделить антисейсмическими швами на три блока: главный корпус, переход, актовый зал. Для этого в переходе параллельно стене дворового фасада главного корпуса и торцовой стене актового зала необходимо возвести две поперечные стены.

3. Поскольку кладка стен выполнена на растворах без специальных добавок и вследствие этого имеет низкое сопротивление осевому растяжению по неперевязанному шву необходимо усиление всех стен армированными торкрет-рубашками. Поверхности стен очищаются от раствора, затем на них с обеих сторон устанавливаются арматурные сетки. Сетки связываются между собой арматурными стержнями через отверстия, просверленные с шагом 750-1000 мм. Толщина торкрет-бетона на наружных стенах 60 мм, внутренних – 40 мм.

4. По верху продольных и поперечных стен всех трех блоков здания необходимо устроить монолитные железобетонные антисейсмические пояса.

5. Перекрытия должны быть замоноличенными, жесткими в горизонтальной плоскости и соединенными с вертикальными несущими конструкциями.

Вертикальные швы необходимо очистить от раствора и строительного мусора. По верху плит уложить на фиксаторах арматурные сетки, соединить их жестко с плитами перекрытий. В перекрытиях главного корпуса и перехода сетки необходимо сварить с анкерами, замоноличенными в пустоты плит, а также с арматурными стержнями, пропущенными через наружные стены. С наружных граней стен выпуски арматурных стержней необходимо жестко соединить с арматурной сеткой торкрет-рубашки. Таким образом, стены здания связываются с диском перекрытий. После установки горизонтальных сеток производится их бетонирование.

В чердачном перекрытии актового зала в швы между ребристыми плитами перекрытий необходимо установить вертикальные каркасы. Горизонтальные сетки приварить к данным каркасам и выполнить набетонку.

5. Все простенки шириной менее 1,55 м необходимо усилить стальными преднапряженными обоями.

6. Проемы лестничной клетки необходимо обрести стальным прокатным профилем.

7. Установить стальные связи между лестничными маршами и площадками.

8. Для предотвращения смещения балок перекрытия актового зала вдоль их продольной оси (при сейсмических воздействиях) необходимо выполнить их крепление к стенам с помощью горизонтальных анкеров.

ВЫБОР КОНСТРУКТИВНЫХ СХЕМ СТАЛЬНОГО КАРКАСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ V-ОБРАЗНЫХ КОЛОНН

Якубов В.Л. – студент гр. ПГС-01
Харламов И.В. – к.т.н., зав. кафедрой СК

Поставлена задача: спроектировать здание гаража Г-образной формы в плане. Ширина здания 18 м, длина 54 м. Здание проектируется из легких металлических конструкций. Ограждающие конструкции из элементов полистовой сборки с легким утеплителем.

При выборе несущих конструкций здания отдается предпочтение плоским V-образным и пространственным V-образным колоннам. Основными причинами выбора являются:

- эффективное использование двух основных принципов проектирования металлических конструкций – принцип концентрации материала и принцип совмещения функций;
- возможность уменьшения пролетов стропильных конструкций;
- использование стропильных конструкций работающих по схеме неразрезных конструкций, что уменьшает величины расчетных усилий;
- отказ от прогонной компоновки конструкций покрытия;
- увеличение шагов колонн позволяет уменьшить количество фундаментов и улучшить планировочное качество здания;
- уменьшить расход металла на вертикальные и горизонтальные связи каркаса здания;
- выполнить основные несущие конструкции из традиционных горячекатаных профилей;

В настоящее время разработано 4 варианта конструктивной компоновки и осуществляется выбор наиболее эффективного решения.

В ходе реализации данной задачи выявилась научная проблема – оптимизационная задача зданий с использованием плоских или пространственных V-образных колонн.

ПОДСИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Дёмин М.Д. – студент гр. ПГС-91
Бочаров А.В. – студент гр. ПГС-91
Шмидт А. Б. – к.т.н., профессор
Корницкая М. Н. – к.т.н., доцент

Рассматриваемая подсистема является частью учебно-информационного комплекса (УИК) "Проектирование зданий из клееной древесины и водостойкой фанеры". УИК - это обучающая САПР, представляющая собой альтернативу традиционному в вузах курсовому проектированию по курсу "Конструкции из дерева и пластмасс".

Основной целью данной работы является создание программного обеспечения, позволяющего выполнить проектирование однопролетного здания с несущими конструкциями в виде трёхшарнирных рам в рамках требований курсового проекта. При этом необходимо решить следующие задачи:

1. Разработка удобного и интуитивно понятного интерфейса, облегчающего работу с большим количеством данных и обеспечивающего высокую степень концентрации внимания пользователя, в течение длительного промежутка времени.
2. Создание модулей по разработке объёмно-планировочного решения здания.
3. Создание модулей, позволяющих создать оптимальную форму очертания и определить основные размеры рамы и её частей.
4. Создание модулей, отвечающих за оптимизацию технологии процесса изготовления клеёдошчатых рам, выбранной конфигурации.
5. Создание модулей, позволяющих произвести все виды необходимых расчётов.
6. Создание модулей, отвечающих за конструирование узлов.
7. Создание модулей, отвечающих за создание подробной документации.
8. Создание автономного редактора интерактивных подсказок различных типов, системы динамических сообщений и запретов, а также разработка справочной системы.
9. Создание модулей, обеспечивающих надёжную работу со всеми видами данных в пределах программы, а также обеспечивающих взаимодействие и полную совместимость с другими программными продуктами, входящими в состав УИК-ДК.

Описанные выше задачи решены следующим образом.

Главное окно программы разделено на три функциональные зоны:

1. Зона для вывода графической информации.
2. Зона для работы с данными.
3. Зона для отображения динамических сообщений и запретов, а также для работы со справочной системой.

Вся графическая информация представлена в виде динамически изменяющихся пространственных объектов, что в сравнении с плоской графикой обладает рядом преимуществ:

1. Дает возможность студенту наиболее полное представление о рассматриваемом объекте.
2. Привлекает внимание пользователя и стимулирует желание «поэкспериментировать» с данными и параметрами, позволяющими изменить внешний вид сооружения, что в свою очередь способствует более глубокому изучению темы, освещаемой данным программным продуктом.

Большое количество данных разделено на группы, размещенные на отдельных закладках, каждая из которых отвечает за определенный этап проектирования.

Это позволяет повысить запоминаемость предоставленной информации, а также снизить вероятность появления случайных ошибок ввода данных.

Разработана интерактивная подсказка в виде мягких запретов и жестких запретов. Мягкие запреты возникают при отступлении от норм проектирования. Такие запреты позволяют продолжить дальнейшее выполнение проекта. Далее в истории расчета, студент сможет посмотреть, какие отступления от норм он допустил. Для формирования интерактивной под-

сказки создана программа, позволяющая связать подсказку любого типа с соответствующим элементом на форме дипломного проекта.

Результатами работы подсистемы являются:

1. Комплект чертежей в формате системы AutoCAD, в который входят: план здания, поперечный разрез, опорный, карнизный и коньковый узлы, спецификация элементов.
2. Пояснительная записка к курсовому проекту, содержащая исходные данные, подробный ход расчета и ссылки на нормативные документы, список литературы.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕНТРАЛЬНО-СЖАТОЙ КОЛОННЫ СПЛОШНОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ

Тихомиров К.О.: студент гр.ПГС – 91

Харламов И.В., к.т.н., профессор

Бусыгина Г.М., к.э.н., доцент

В настоящее время программные продукты по расчету стальных конструкций становятся все более востребованными, особенно для проектирования промышленных предприятий, так как российский рынок переходит на новый уровень, частные предприниматели, владельцы крупных предприятий и даже малых фирм все больше нуждаются в собственных производственных помещениях и даже малых заводах. Строительное проектирование переходит на более высокий качественный и технический уровень в связи с высокой конкуренцией на рынке в целом и на строительном рынке в частности. Помимо качества и стоимости возникает вопрос скорости проектирования. САПР помогает решить этот вопрос.

В настоящей работе создана система автоматизированного проектирования центрально-сжатой металлической колонны сплошного поперечного сечения, в которой предусмотрены следующие расчеты:

- Расчет стержня центрально-сжатой колонны (подбор поперечного сечения по прочности, общей и местной устойчивости). Данный программный продукт предусматривает расчет 6-ти поперечных сечений. Так же возможно подключение внешних программ по расчету сечения стержня.

- Расчет узлов центрально – сжатой колонны: оголовка и базы.

Расчет оголовка включает в себя:

- Выбор типа оголовка;
- Подбор сечений конструктивных элементов оголовка (плиты и ребер);
- Расчет сварных швов.

Расчет базы включает в себя:

- Выбор типа базы;
- Подбор сечений конструктивных элементов базы (опорной плиты, траверс);
- Подбор марки бетона;
- Расчет анкерных болтов;
- Расчет сварных швов.

Результатами проектирования являются:

- Формируемая автоматически пояснительная записка с проведенными расчетами и эскизными набросками, состоящая из нескольких частей:

1. Расчет стержня центрально – сжатой колонны сплошного поперечного сечения;
2. Расчет узлов центрально – сжатой колонны;
3. Ведомости расхода стали на колонну.

- Графическая документация, сопровождающая пояснительную записку и состоящая из чертежей: КМ и КМД, которые включают в себя следующие элементы: колонну, ее поперечное сечение и вид сбоку, а также узлы колонны: виды сверху и сбоку.

ПОДСИСТЕМА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВЯЗЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Роголина О. С. – студент гр. ПГС-91

Шмидт А. Б. – к.т.н., профессор

Соколова В. В. – к.т.н., доцент

Рассматриваемая подсистема является частью учебно-информационного комплекса (УИК) "Проектирование зданий из клееной древесины и водостойкой фанеры". УИК - это обучающая САПР, представляющая собой альтернативу традиционному в вузах курсовому проектированию по курсу "Конструкции из дерева и пластмасс".

Целью разработки подсистемы является создание электронного интерактивного средства по обучению студентов основам расчёта и конструирования связевых конструкций.

Совершенствование проектного дела в нашей стране практически всегда было связано с развитием автоматизации проектирования. Еще в середине прошлого века начались первые работы по механизации, а затем автоматизации строительных расчетов. Можно с уверенностью сказать, что богатейший опыт отечественных проектировщиков и программистов, накопленный за многие годы деятельности, является, по сути, фундаментом, на котором сегодня базируется разработка современных программных средств.

С многократным ростом примеров мировой проектной практики в условиях традиционно сжатых сроков выполнения индивидуальных учебных заданий преподавателям не удается преподать весь спектр разнообразной информации. Студент в свою очередь не успевает при традиционных формах обучения усвоить большой объем необходимого современного материала.

Разработанная подсистема позволяет быстро и качественно выполнить компоновку и проектирование связевых конструкций в составе курсового проекта по курсу «Конструкции из дерева и пластмасс». По выданному преподавателем заданию, студент имеет возможность выполнить несколько вариантов курсового проекта и выбрать из них наилучший.

Развитые средства обучающего аспекта позволяют пользователю выбрать различные нюансы проектного решения, проанализировать свои ошибки, скорректировать промежуточные и конечные результаты.

Техническое задание на проектирование связевых конструкций состоит из задания общих данных, технологических и конструктивных параметров.

Исходные данные для проектирования в данной подсистеме представляют собой оперативную информацию, вводимую пользователем на разных этапах работы в данной подсистеме. Такими данными являются:

1) Конструктивные параметры связевой системы:

- Число связевых блоков вдоль здания;
- Наличие конькового и/или обвязочного бруса;
- Тип и число связевых решеток в связевом блоке по торцам, по центру балок, по стойкам, попарно через шаг, скатных;
- Число полураскосов на одном шаге в связевой решетке установленной по торцам, по центру балок, по стойкам, попарно через шаг, скатной;
- Число прогонов, объединенных одним связевым раскосом;
- Наличие связевого блока, установленного попарно через шаг;
- Часть пролета, на котором устанавливаются связи через шаг.

2) Технологические параметры элементов связевой системы (зависят от конструктивных параметров связевой системы):

- Параметры металлического элемента связевой решетки;
- Параметры деревянного элемента связевой решетки;

Реакция подсистемы на некорректный ввод данных осуществляется с применением "мягких" и "жёстких" запретов. "Мягкий" запрет возникает в случае отступления введённых данных от требований СНиП. При этом система сообщает об этом отклонении и позволяет продолжить работу. Указанное отклонение запоминается в специальном разделе "Сводка от-

ступлений от норм проектирования". "Жёсткий" запрет возникает при вводе таких данных, при которых система не способна продолжать работу или приводит к абсурдным результатам. В этом случае выводится сообщение с предложением изменить введенный параметр.

Подсистема предусматривает помощь при работе с программой как по проблемной части, так и по самой программе. Помощь по проблемной части содержит: атлас деревянных конструкций, необходимые для расчетов СНиПы, методику проектирования. На многих формах подсистемы расположены окна динамических сообщений, содержащих рекомендации и указания по проектированию.

Результатом работы разработанной подсистемы являются:

- ✓ Пояснительная записка к курсовому проекту, содержащая исходные данные, подробный ход расчета и ссылки на нормативные документы, список литературы;
- ✓ Чертежи (выполненные на 60-70%), выводимые в рамках графического пакета AutoCAD.

После проверки преподавателем запроектированных с помощью данной подсистемы связевых конструкций, студент имеет возможность, при наличии каких-либо замечаний, скорректировать результаты.

РАСЧЕТ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КАРКАСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ С V-ОБРАЗНЫМИ КОЛОННАМИ

Халтурин Е.С. – студент группы ПГС-91
Харламов И.В. – научный руководитель
Трошкин А.Н. – научный руководитель

Каркасы с V-образными колоннами имеют ряд свойств, выгодно отличающих их от классических вариантов стального каркаса промзданий, а именно: уменьшение пролета конструкций покрытия и подкрановых балок, совмещение функций работы элементов

Цель дипломной - рассмотреть несколько вариантов компоновки таких каркасов, рассчитать их и сравнить их ТЭП с классическими вариантами. В связи с новизной данной темы, отсутствием опыта проектирования подобных каркасов, и с целью изучения их работы, необходимо рассчитать множество вариантов. На основании полученных расчетов можно будет сделать выводы об их применимости в тех или иных условиях. Для упрощения задачи и автоматизации решения необходимо разработать программу, с помощью которой можно будет по заданным параметрам быстро скомпоновать и рассчитать каркас, а также сравнить результаты расчетов нескольких каркасов.

Каркасы с V-образными колоннами нельзя рассчитать обычными методами расчета каркасов промышленных зданий, так как они являются сложными пространственными конструкциями. Для таких расчетов целесообразно воспользоваться существующими программными комплексами, например SCAD'ом. Разрабатываемая программа в таком случае является предпроцессором и постпроцессором для ПК SCAD. Задачей программы, как предпроцессора является подготовка данных к расчету и отправка их в SCAD. Задачей программы, как постпроцессора является обработка результатов расчета, вывод отчета с некоторыми параметрами (масса, сборность). Основные расчетные функции, такие как подбор расчетных сочетаний усилий, расчет внутренних усилий, подбор сечений элементов, проверки по прочности и гибкости, берет на себя SCAD.

Результатом дипломной работы станет отчет по расчету нескольких вариантов каркасов, сравнение их между собой, сравнение со стандартными каркасами промзданий, вывод о целесообразности применения исследуемых каркасов.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ ПАНЕЛЕЙ ПОКРЫТИЯ

Латышева Е.А. – студент гр. ПГС-91

Шмидт А.Б. – к.т.н., профессор

Соколова В.В. – к.т.н., доцент

Подсистема конструирования и расчета деревянных панелей покрытия является составной частью системы обучающего учебно-информационного комплекса проектирования здания из клееной древесины и водостойкой фанеры (системы УИК-ДК), разрабатываемой на кафедре СК в течении последних пяти лет.

При современном уровне использования ПК для обучения студентов система УИК-ДК позволяет наглядно и информативно ознакомиться с изучаемым материалом, что значительно повышает объем и скорость усвоения студентами большого и сложного фактического материала по проектированию строительных объектов

Студент имеет свободу выбора нюансов проектного и конструктивного решений, возможность анализа своих ошибок, корректировки промежуточных и конечных результатов и сравнения их с передовыми и современными техническими решениями.

Подсистема представляет собой альтернативу традиционному проектированию панелей покрытия в составе курсового проекта по курсу “Конструкции из дерева и пластмасс”. Подсистема может работать как в автономном, так и в комплексном режиме, то есть в увязке с остальными конструкциями.

Функциональные возможности системы обеспечивают:

- проектирование клеефанерной панели покрытия и панели с асбестоцементными плоскими обшивками: выполняется сбор нагрузок, выбор материалов, размеров конструкции. Производится выбор утеплителя по теплотехническому расчёту;
- расчет по 2 группам предельных состояний с выводом текста хода расчета и построением эпюр внутренних усилий и напряжений как по длине конструкции, так и по высоте сечения, покажет характер разрушения некоторых элементов;
- расчет на огнестойкость;
- конструирование узла стыковки панелей между собой и узла опирания панели на нижележащие конструкции в соответствии с ранее разработанными типовыми решениями и существующими требованиями к проектированию.

Результат работы подсистемы представляет собой пояснительную записку, содержащую исходные данные, сбор нагрузок, подробный ход расчета и ссылки на использованные нормативные документы, список литературы, а так же чертеж конструкции в AutoCAD.

Подсистема предусматривает помощь при работе с программой как по проблемной части, так и по самой программе. Помощь по проблемной части содержит: методику проектирования, атлас деревянных конструкций, СНиПы, карты к СНиПам.

Как и во всех подсистемах УИК действует система мягких и жестких запретов, помогающая пользователю получить информацию по проектированию конструкций и выполнить курсовой проект в соответствии с нормами. При мягком запрете выдается сообщение о нарушении каких-либо норм проектирования, однако подсистема разрешает продолжить выполнение расчета. При жестком запрете подсистема сообщит об ошибке и не даст возможность продолжить проектирование, пока не будет внесено какое-либо изменение в данные проекта. Сообщение о запретах выводится в виде бегущей строки снизу диалогового окна.

На многих формах подсистемы расположены окна динамических сообщений, содержащих рекомендации и указания по проектированию.

При использовании УИК ДК студент имеет возможность по выданному преподавателем заданию выполнить несколько вариантов курсового проекта за тот же срок. При этом время выполнения проекта сокращается в 5-10 раз.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ РАСЧЁТНОГО КОМПЛЕКСА LARSA

Кикоть А.А. – студент гр. ПГС-22

Кикоть А.А. – к.т.н., доцент

Расчётный комплекс LARSA разрабатывается и поддерживается фирмой Larsa Inc. уже на протяжении 25 лет. Это интегрированный программный продукт мирового уровня, предназначенный для анализа методом конечных элементов строительных конструкций практически всех разновидностей. Причём с самого начала работы над продуктом разработчики главным образом ориентировались на нелинейные расчёты конструкций, имеющих значительные перемещения, таких как вантовые мосты и мачты с оттяжками. Инженеры Larsa Inc. одними из первых применили для нелинейного расчёта метод касательных жесткостей и метод Ньютона-Рафсона в нелинейных расчётах. Это позволило выполнять расчёты весьма широкого круга задач с высокой достоверностью. С 1986 г. с помощью LARSA появилась возможность производить сейсмические расчёты.

В настоящее время линейка программных продуктов включает LARSA Standart/Plus, LARSA 2000/4D и интегрированный с ними LARSA Section Composer.

Стандартный и расширенный пакеты выполняют следующие виды расчётов: линейный статический; нелинейный статический (итеративный расчёт с обновлением матрицы жёсткости на каждой итерации и учётом деформированной схемы конструкции. Расчёт позволяет учитывать значительные перемещения системы, физическую нелинейность, учёт зазоров и сдвигов в узлах, пластические шарниры в балочных элементах); динамический расчёт частот и форм собственных колебаний системы; сейсмический расчёт зданий, сооружений и мостов любых типов; линейный и нелинейный расчёты с учётом истории нагружения (изменяющиеся во времени нагрузки задаются как записи и могут быть представлены в форме силовых воздействий, перемещений и ускорений); расчёт мостов на подвижные нагрузки как нормированные так и определённые пользователем (по линиям и поверхностям влияния); нелинейный расчёт устойчивости сооружения и его частей; нелинейный расчёт, учитывающий последовательное образование шарниров пластичности при постоянно увеличивающейся нагрузке и прекращающийся по достижении определённого заранее критерия, в качестве которого устанавливается достижение некоторого значения перемещением в заданном узле системы по заданному направлению; расчёт по методу предельного равновесия.

LARSA 2000/4D в дополнение к перечисленному позволяет пользователю анализировать конструкцию здания или сооружения на разных стадиях его строительства. При этом учитываются изменения в расчётной схеме, интенсивность и места приложения нагрузок, а также изменения свойств строительных материалов во времени.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДНОПРОЛЕТНОГО ЗДАНИЯ ДВУХ- И ТРЕХШАРНИРНОЙ СИСТЕМЫ ИЗ АРОК С ПРЯМОЛИНЕЙНЫМИ И КРИВОЛИНЕЙНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Соколова Н.Л. – студент гр. ПГС-91

Шапкина О.Ю. – студент гр. ПГС-91

Шмидт А.Б. – к.т.н., профессор

Соколова В.В. – к.т.н., доцент

Подсистема «Проектирование однопролетного здания двух- и трехшарнирной системы из арок с прямолинейными и криволинейными элементами» является составной частью системы обучающего учебно-информационного комплекса «Проектирование зданий из клееной древесины и водостойкой фанеры» (Система УИК).

В условиях сжатых сроков выполнения индивидуальных учебных заданий преподавателям не удается осветить весь спектр разнообразной информации. Студент в свою очередь не успевает при традиционных формах обучения усвоить большой объем необходимого материала. Подсистема позволяет быстро и качественно выполнить проектирование двух- и

трехшарнирных арок в составе курсового проекта по курсу «Конструкции из дерева и пластмасс». Так за тот же промежуток времени студент сможет выполнить вариантное проектирование 3-5 объектов вместо одного.

Подсистема позволяет выполнить:

- проектирование двух- и трехшарнирных арок из прямолинейных или криволинейных элементов, в клеодощатом или клеефанерном варианте исполнения, армированных и неармированных;
- расчет на прочность и огнестойкость этих конструкций;
- конструирование и расчет опорного узла и конькового (для трехшарнирных арок).

Результат работы подсистемы – это пояснительная записка к курсовому проекту, содержащая исходные данные, сбор нагрузок, подробный ход расчета и ссылки на нормативные документы, список литературы, а также чертежи (выполненные на 60-70%), выведенные в AutoCAD.

Подсистема предусматривает помощь при работе с программой как по проблемной части, так и по самой программе. Помощь по проблемной части содержит: атлас деревянных конструкций, необходимые для расчетов СНиПы, методику проектирования. Также в программе имеются окна динамических сообщений, содержащие рекомендации и указания по проектированию, и система мягких и жестких запретов, помогающая студенту выполнять курсовой проект, не отходя от норм.

Для контроля преподавателем процесса проектирования программой предусмотрено составление истории расчета, содержащей время работы пользователя с каждым окном и ошибки, возникающие в процессе проектирования.

Отличительными особенностями подсистемы являются развитые средства ОБУЧАЮЩЕГО АСПЕКТА, с помощью которых пользователь имеет свободу выбора нюансов проектного решения, возможность анализа своих ошибок и корректировки промежуточных и конечных результатов.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИВЯЗКИ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ МЕХАНИЗМОВ НА ЧЕРТЕЖАХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ПЛАНОВ В СОСТАВЕ ПРОЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Крупник А.Б.: студент гр. ПГС-91
Бусыгина Г.М., к.э.н., доцент
Францен Г.Е., ст. преподаватель

Совершенство проектного дела в нашей стране практически всегда было связано с развитием автоматизации проектирования. Еще в середине прошлого века начались первые работы по механизации, а затем автоматизации строительных расчетов.

На сегодняшний день автоматизированы, в основном, расчеты строительных конструкций, в то время как автоматизация планирования и управления строительством остается без должного внимания.

В настоящей работе рассмотрена система автоматизированного проектирования привязки башенных кранов. В качестве исходных данных для проектирования, пользователю необходимо задать:

- Тип грузоподъемного механизма;
- Тип привязки грузоподъемного механизма: к строящемуся зданию, либо к котловану или траншее;
- Ввести ситуационный план строительной площадки; при этом предусмотрена возможностью загрузки существующего ситуационного плана как подложки;
- Выбрать вариант расчета:
 - Произвести подбор всех кранов из базы данных, поставляемой с системой, подходящих для установки на заданную строительную площадку;

○ Проверить возможность установки крана, выбранного пользователем из базы данных;
Привязка грузоподъемных механизмов производится в соответствии с действующими нормами и правилами.

Результатом работы данной системы являются:

- Чертежи:
 - часть строительного генерального плана, с установленным краном и указанием опасных зон: монтажной зоны, зоны обслуживания краном, опасной зоны работы крана, опасной зоны дорог;
 - разрез – чертеж установленного крана в разрезе с графиками грузоподъемности;
 - оподкрановые пути.
- Документация:
 - протокол расчета;
 - проект на подкрановые пути.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОНОЛИТНЫХ РЕБРИСТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ

Орищенко А.А. – студент гр. ПГС-91

Иванов В.П. – к.т.н., доцент

Соколова В.В. – к.т.н., доцент

Разрабатываемая система позволяет:

- запроектировать монолитное перекрытие для заданной конструктивной схемы;
- определить расчетные схемы и нагрузки;
- рассчитать элементы перекрытия: плиту, второстепенную и главную балку;
- определить армирование в элементах;
- составить спецификацию элементов армирования;
- вычертить арматурные элементы монолитного перекрытия.

Представленная работа решает задачу, давно изученную в программе расчетов железобетонных конструкций. Общий случай решения представляет собой упрощенную схему расчетов балок, допустимую для разницы в пролетах не более 20%, что неприменимо для гражданских зданий, в которых принимается сочетание пролетов, например, 3 и 6 метров. Таким образом, при разнице в пролетах более 20 % расчет становится громоздким в вычислениях, так как требует многочисленных расчетов многопролетной балки, что подразумевает собой необходимость автоматизации. Расчетный комплекс многократно ускоряет процесс проектирования. Кроме того, при сегодняшней тенденции проектирования по индивидуальному заказу часто типовые решения не применимы. Поэтому использования монолитного варианта, может обеспечить свободу компоновки конструктивной схемы здания и внести архитектурную выразительность.

Представленный расчетный комплекс обеспечивает свободу компоновки конструктивной схемы внедрением в систему графического ввода данных. Графический ввод данных подразумевает собой использования мощных инструментов работы со строительными чертежами. Такие программы как ArchiCad, AutoCad и др. не могут обеспечить ввод конструктивных схем даже с использованием надстроек. Их универсальность предусматривает множество инструментов для создания чертежей, таким образом обеспечивая свободу пользователю. Для ввода данных, используемых в дальнейшем для обработки, такая свобода является излишней, так как может привести к невозможности распознавания введенной информации. Поэтому для реализации задачи графического ввода создана собственная графическая подсистема с необходимыми функциями. Созданная подсистема обеспечивает ввод данных, похожий на AutoCad. Огромным плюсом создания системы графического ввода, работающей внутри системы, является возможность ограничения свободы пользователя для действий только в нужном направлении. Также существенна автономность комплекса по отношению к другим програм-

мам. Графическая система позволяет вводить, сохранять и обрабатывать данные, что обеспечено созданием всех базовых графических объектов чертежа. Поэтому дальнейшее развитие системы максимально упрощено использованием наследования от уже существующих объектов и использованием существующих объектов внутри новых. Создание чертежей на стадии проектирования средствами комплекса позволяет просматривать и корректировать их внутри проекта. Внешняя графическая система этого обеспечить не может. Созданная подсистема также обеспечивает графический вывод на экран или печатающее устройство графических объектов с заданными характеристиками. Использование для программирования чертежей языка Delphi, того же языка, что и для расчета, существенно облегчает вывод графических результатов расчета. Это в свою очередь обеспечивает основную цель проектирования – получение чертежей.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕНТРАЛЬНО-СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН С УЧЕТОМ РАБОТЫ ЗАМКНУТЫХ ХОМУТОВ

Букеев А.С. - студент гр. ПГС-91
Иванов В.П. - к.т.н., доцент
Корницкая М.Н. - к.т.н., доцент

Данная система позволяет выполнить проектирование и расчёт центрально-сжатых железобетонных колонн по новой методике: с учётом работы замкнутых хомутов. Основной целью использования данной системы является получение экономического эффекта от применения данной методики вследствие экономии материалов. Задача проектирования центрально-сжатых железобетонных колонн возникает в том случае, когда нагрузка на элемент оказывается слишком высокой (более 500 тонн) и применение существующей методики расчёта по СНИП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» приводит к большим затратам материала.

Система позволяет вести автоматизированное проектирование по двум вариантам:

- Подбор сечения
- Конструктивный расчёт

Процесс сбора исходных данных включает ввод объёмно-планировочных данных, сбор нагрузок и определение конструктивных параметров.

Организация сбора нагрузок потребовала создания отдельных файлов с характеристиками материалов, что впоследствии позволило использовать этот модуль для сбора нагрузок на любой элемент.

Система также позволяет вести расчёт и проектирование согласно существующей методике (СНИП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции»), что делает её применимой в процессе расчёта центрально-сжатой колонны в курсовом проекте по ЖБК.

Система предусматривает помощь при работе с программой, как в проблемной части, так и по самой программе, что позволяет выполнить более точное проектирование и расчёт.

Выходными данными являются история расчёта и графическая часть, позволяющие более точно и полно оценить результаты проектирования. История расчёта содержит протокол расчёта в текстовом виде с поясняющими рисунками. Графическая часть представляет собой один лист формата А2, включающий вид колонны, каркасы колонны, сечение колонны, узел сопряжения колонн между собой, узел крепления хомутов к колонне, спецификация на один элемент, таблица экономии металла.

Основным преимуществом системы является возможность проектирования одной колонны двумя различными методиками одновременно, что позволяет сделать аргументированный выбор в пользу того или иного расчёта. Использование данной системы позволит также более полно ознакомиться с проектированием железобетонных колонн, повысить качество и снизить сроки проектирования.

УЧЕБНЫЙ КОМПЛЕКС ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Заворникова И.В. – студентка группы ПГС-91

Соколова В.В. – к.т.н., доцент

Учебный Комплекс по дисциплине ЖБК включает:

- Электронный Учебник;
- Программу расчета железобетонных перекрытий;
- Программу расчета железобетонных колонн;
- Тестирующую подсистему.

В условиях сжатых сроков выполнения индивидуального задания преподавателям не удается выдать весь объем информации, необходимый для успешного выполнения этих заданий. Студент в свою очередь не успевает при традиционных формах обучения усвоить большой объем материала.

Подсистема «Электронный Учебник» Учебного Комплекса по ЖБК является основным инструментом обучения в предлагаемой системе и позволяет студенту без помощи преподавателя обучаться или обновлять свои знания по дисциплине, готовиться к точкам контроля и находить ответы на интересующие вопросы. Материалы Электронного Учебника были составлены с использованием учебной литературы с учетом программы обучения студента дисциплине ЖБК. Подсистема Электронный Учебник снабжена дополнительной программой «Конструктор Электронного Учебника», которая позволяет создавать «начинку» Электронного Учебника.

Программы расчета железобетонных перекрытий и расчета железобетонных колонн вошли в состав Учебного Комплекса с целью помочь студенту в работе над курсовыми и зачетными заданиями. Использование этих расчетных программ даст студенту некоторый резерв времени, в течение которого могут быть выполнены дополнительные задания и осуществлена более качественная подготовка к контрольным точкам.

«Тестирующая подсистема» Учебного Комплекса по дисциплине ЖБК, состоит из трех частей.

Первая часть – «Программа Конструктор Контроля» – позволяет создавать тесты и задачи в формате структур XML, который делает возможным защиту этих задания от «взлома».

Вторая часть – «Тестирующая Программа» – предназначена для проверки полноты и качества знаний студента по ЖБК. Существуют два вида этой системы: обучающая – с подсказками и ссылками на параграфы Электронного Учебника и контролирующая, которая призвана оценить знания студента. «Тестирующая Программа» непосредственно обеспечивает процесс тестирования: решения задач, тестов, ввод ответов, проверку и оценку их правильности, а также формирует по окончании тестирования два файла содержащих результаты тестирования: один для визуального чтения, другой – для использования Редактора Отчетов.

Третья часть – «Редактор Отчетов» – создана для преподавателей и предназначена для того, чтобы после тестирования одного студента или группы студентов преподаватель мог получить вполне удобочитаемый отчет в виде таблицы с фамилиями и оценками любого количества студентов.

ПОДСЕКЦИЯ «ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»

ВИДЫ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ, ПРИМЕНЯЕМОЙ ДЛЯ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Волкова К.А. – студентка гр. ТГВ-91

Лютова Т.Е. – доцент

В России 2003 г. эксплуатируется около 260 тыс. км тепловых сетей.

Экономическая эффективность систем централизованного теплоснабжения при современных масштабах теплового потребления в значительной мере зависит от тепловой изоляции оборудования и трубопроводов. Тепловая изоляция служит для уменьшения тепловых потерь и обеспечения допустимой температуры изолируемой поверхности. Борьба за снижение транспортных потерь тепла в теплопроводах является важнейшим средством экономии топливных ресурсов. Тепловая изоляция оздоравливает условия труда эксплуатационного персонала и позволяет сохранить высокие параметры теплоносителя на большом удалении от источника тепла.

В конструкцию тепловой изоляции входят: антикоррозионное покрытие металлических поверхностей, основной изоляционный слой, армирующие и крепёжные изделия, наружная отделка изоляции.

По исполнению основного изоляционного слоя и наружной отделки различают несколько видов тепловой изоляции: засыпные, подвесные, обёрточные монолитные

Засыпные конструкции наиболее простые и дешёвые. Применяют их в непроходных каналах без воздушного зазора и бесканальных прокладках. Отличительная особенность конструкции состоит в высокой увлажняемости изоляции, предъявляющей повышенные требования к защите трубопроводов от коррозии, потому что засыпная изоляция удобна для временных прокладок сетей, а также для быстрого восстановления разрушенной подвесной изоляции в непроходных каналах.

Мастичная изоляция составляется из сыпучих материалов, размешанных в воде с связующими волокнистыми добавками. Мастичную изоляцию часто применяют на коротких участках труб малого диаметра (до 32 мм), повреждённых сотрясениями и вибрациями, или трубопроводов с большим числом арматуры и изгибов.

Подвесные теплоизоляционные конструкции выполняют из жёстких или мягких формованных изделий заводского изготовления. Виды освоенных изделий самые разнообразные.

Обёрточная изоляция выполняется из прошивных матов в обкладках и без обкладок или из мягких плит на синтетической связке.

Монолитные изоляции изготавливают на специализированных заводах. Ускорение производства работ на трассе сетей и повышение их качества могут быть достигнуты лишь при перенесении операций сборки основного и кровного слоёв с трассы на заводы или производственные базы.

Перспективными являются также теплоизоляционные материалы и изделия, получаемые из синтетических полимерных материалов (полистирола, поливинилхлорида, полиуретана) с искусственно создаваемой пористостью за счёт введения в жидкую массу порообразующих веществ.

ГАЗОСНАБЖЕНИЕ СЖИЖЕННЫМИ УГЛЕВОДОРОДНЫМИ ГАЗАМИ

Каменская Е. В. - студентка гр. ТГВ-91

Лютова Т. Е. – доцент

Газовая промышленность является одной из важнейших составных частей топливно-энергетического комплекса страны.

Природа щедро наградила нашу страну своими богатствами. Экономика России полностью базируется на отечественных ресурсах. Важная составная часть этих ресурсов – газ, и в первую очередь природный. Кроме природного в общем объеме энергетического баланса значительное применение находят сжиженные углеводородные газы. Основными источниками их получения являются газы газоконденсатных месторождений и газы промышленных предприятий по переработке нефти.

Сжиженные углеводородные газы (СУГ) являются одним из чистейших видов топлива, удовлетворяющим широкий круг потребителей.

Основное преимущество сжиженных углеводородных газов – возможность их существования при температуре окружающей среды и умеренных давлениях как в жидком так и в газообразном состоянии. В жидком состоянии они легко перерабатываются, хранятся и транспортируются, в газообразном имеют лучшую характеристику сгорания.

Сжиженные углеводородные газы как топливо обладают всеми достоинствами как природного и искусственного газов, так и жидких топлив.

Сжиженные углеводороды удобнее для хранения, так как при одинаковом числе и вместимости резервуаров, сжиженных газов в них хранится в 30-50 раз больше, чем природного газа. Кроме того, сжиженные газы в сосудах всегда находятся в технически готовом к использованию состоянии..

Предназначенные первоначально исключительно для обеспечения бытовых и коммунально-бытовых потребностей, сжиженные газы направляются в качестве топлива для газоснабжения жилых квартир, общественных учреждений, промышленных предприятий и сельского хозяйства.

Внедрение сжиженных газов способствует высвобождению дровяного топлива, которое для большинства городов является дальнепривозным. Теплота сгорания сжиженных газов выше, чем природного газа примерно в 3 раза, а коксового – более чем в 6 раз.

Газ сгорает более полно, чем твердое и жидкое топливо, что содействует заметному оздоровлению воздушного бассейна, уменьшая его загрязнение вредными продуктами сгорания. Особое значение имеет относительно повышенная температура и чистота пламени, отсутствие золы и шлаков

Сжиженные газы позволяют осуществлять в широком диапазоне контролирование и регулирование процессов горения в промышленных и коммунально-бытовых нагревательных агрегатах и приборах

Сжиженные газы в сосудах всегда находятся в технически готовом к использованию состоянию.

Наиболее эффективное использование этих углеводородов достигается в значительно удаленных от магистральных газопроводов природного газа районах в условиях рассредоточенных нагрузок.

ПРИЕМУЩЕСТВО ГАЗОПРОВОДА ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ

Кукарцев М.П.- студент гр. ТГВ – 91

Лютова Т.Е.- доцент

Стальные трубопроводы систем газификации городов и поселков России являются объектами постоянных забот и тревог эксплуатирующих организаций. Коррозионные повреждения вследствие блуждающих токов и агрессивных грунтов служат основной причиной их аварийного выхода из строя. В России эта проблема решена путем перехода сооружения систем газификации из полиэтиленовых труб, так как они обладают рядом достоинств:

- * служат значительно дольше металлических (гарантийный срок 50 лет);
- * не требуют катодной защиты, следовательно, значительно уменьшаются расходы на обслуживание;
- * не боятся контактов с водой и агрессивными средами;
- * со временем свойства полиэтиленовой трубы только улучшаются (увеличивается не только гладкость внутренней поверхности, но и внутренний диаметр);
- * легче стальных в 2-4 раза и поэтому небольшие перемещения их при монтаже не требуют грузоподъемных механизмов;
- * одно транспортное средство перевозит в 2-4 раза больше полиэтиленовых труб, чем стальных;
- * при правильной организации работ скорость строительства газопроводов из полиэтиленовых труб в 2-3 раза выше строительства из стальных труб.

Для них характерны простота сварки, получение надежного соединения, высокая технологичность и легкость монтажа. Долговечность и прочность полиэтиленовых газопроводов подтверждается научно-исследовательскими работами и опытом эксплуатации.

Таким образом, полиэтиленовые трубы благодаря высокой химической стойкости, технологичности в вопросах монтажа и ремонта, конкурентоспособной цене имеют реальные перспективы применения при строительстве газопроводов в России.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ

Поспелов К.Б. – студент гр. ТГВ-91

Лютова Т.Е. – доцент

Сегодня основной материал для труб это сталь с ее «хронической болезнью» - коррозией. Процесс внедрения труб из полимерных материалов в системах отопления набирает силу. Большое развитие получили трубы из таких материалов как полипропилен, полиэтилен. Отдельным особняком стоят металлополимерные трубы. Что же такое металлополимерные трубы?

Металлополимерная труба представляет собой пятислойную конструкцию (рисунок 1), состоящую из тонкостенной алюминиевой трубы, на которую изнутри и снаружи наносится клеевая основа, а затем - «сшитый» полиэтилен.

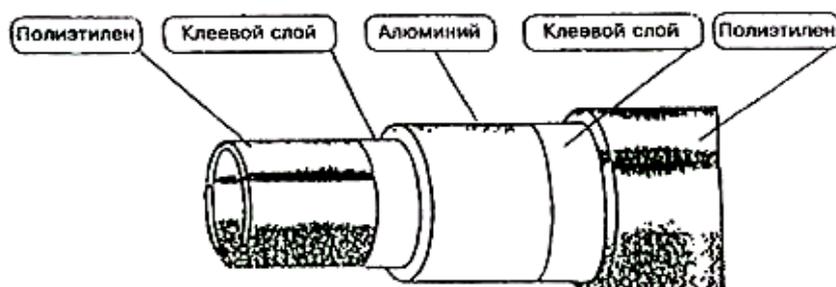


Рисунок 1 - Структура металлополимерной трубы

Почему же для строительства внутридомовых систем отопления предпочтительнее металлополимерные трубы?

Да потому что они обладают рядом неоспоримых преимуществ и впитали в себя практически все плюсы полимерных и металлических труб:

- гарантийный срок службы 50-70 лет (в зависимости от условий эксплуатации);
- не боятся контактов с водой и агрессивными средами;
- со временем увеличивается гладкость внутренней поверхности;
- в связи с малой шероховатостью внутренней поверхности при одинаковых диаметрах со стальной трубой имеет большую пропускную способность;
- коэффициент теплового линейного удлинения в десятки раз меньше чем полимерных труб;
- по сравнению с пластмассовыми трубами имеют жесткость стальной трубы;
- легче стальных в 2-4 раза и поэтому небольшие перемещения их при монтаже не требуют грузоподъемных механизмов;
- одно транспортное средство перевозит в 2-4 раза больше, металлополимерных труб, чем стальных;
- при правильной организации работ скорость монтажа металлополимерных систем отопления 2-3 раза выше строительства из стальных труб;

В качестве препятствий можно привести следующие факторы:

1. Сегодня нормативно-техническая база страны по строительству и эксплуатации находится внутридомовых системах отопления в неопределенном состоянии. Не ясно, будут ли приняты новые документы, в которых отражены преимущества металлополимерных труб.

2. В ряде строительных фирм считают стоимость монтажа металлополимерных систем отопления большей или равной стоимости аналогичного строительства из стали (независимо от диаметра).

3. Многие руководители ошибочно считают проблемой отсутствие профессиональных кадров, когда на обучение монтажника уйдет не более трех недель.

В основе таких заблуждений лежит ряд обстоятельств: от формально-бюрократических отношений строительных организаций и органов власти, до отсутствия сметных нормативов на строительство, строительства металлополимерных систем, что ставит сметчиков в сложное положение.

Разработка сметных нормативов, утвержденных в установленном порядке Госстроем России, в значительной мере исправит ситуацию.

НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ГАЗОПРОВОДОВ

Пятаков Д.Б. - студент группы ТГВ –91

Лютова Т.Е. - доцент

Вопросы защиты металлических коммуникаций от коррозии возникли одновременно с началом их внедрения. Уже в средние века кованые железные и литые чугунные трубы покрывали расплавленным пекотом или древесным дегтем. В середине XIX века начали применять оцинкованные трубы. Для защиты водопроводных сетей в 1837 г. во Франции и в 1843 г. в США применяли обмазку из цементного раствора, данная технология используется и в наше время.

С появлением электрифицированного транспорта, телефонной канализации с кабелями в свинцовой оболочке, увеличением протяженности коммуникаций, выполненных из стальных труб, резко увеличилось количество коррозионных повреждений за счет воздействия блуждающих токов.

Применение катодной защиты позволяет значительно (в несколько раз) увеличить срок службы трубопровода.

Расходы на ремонт трубопровода, ликвидацию аварий и восстановительные работы превышают расходы на проектирование, сооружение и эксплуатацию систем катодной защиты в десятки раз, именно поэтому катодная защита стала неотъемлемой частью всех действующих продуктопроводов, водопроводов, газопроводов и тепловых сетей в мире.

При эксплуатации электрозащитных установок экономию возможно получить за счет следующих мероприятий:

1. Применение оборудования с более высоким КПД.
2. Снижение защитного тока.
3. Уменьшение сопротивления контура анодного заземления.
4. Повышение качества изоляционного покрытия.

В 1960-70 гг. в эксплуатацию вводилось ЭЗУ, где применялись катодные преобразователи с КПД 0,6-0,7. В настоящий момент внедряется оборудование с КПД 0,8-0,85.

Ежегодно производится замена 170-180 единиц оборудования. На сегодняшний день разработаны преобразователи с КПД 0,95.

Величина защитного потенциала напрямую связана с величиной тока электрозащитной установки.

Основным мероприятием по снижению потребления электроэнергии и повышению эффективности работы ЭЗУ является ликвидация несанкционированных электрических соединений газопровода с другими металлическими сооружениями (водопровод, кабели связи, теплотрасса, железобетонные конструкции зданий) путем установки изолирующих фланцевых соединений (ИФ) или изолирующих вставок

Установка фланцев решает следующие задачи:

1. Расширение зоны действия защитных установок, повышение защитного потенциала или эффективности ЭЗУ.
2. Снижение наладочных параметров с целью сокращения расхода электроэнергии, за счет исключения потерь тока перетекания на смежные коммуникации через несанкционированные электрические связи

При проведении анализа результатов установки ИФ на 10 объектах установлено, что на 9 из них достигнут положительный результат; в среднем на 15-20% повысились защитные потенциалы, что позволило снизить величину защитного тока (в отдельных случаях на 50%), а также достичь величины защитного потенциала, удовлетворяющего требованиям ГОСТ.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ГАЗОПРОВОДА

Самодед М.А.- студент гр. ТГВ – 91
Лютлова Т.Е.- доцент

Природный газ – естественная смесь газообразных углеводородов, в составе которой преобладает метан (80-97%). Образуется при медленном разложении растительных остатков без доступа воздуха. В нашей стране создана мощная сырьевая база газодобывающей промышленности. Основным центром добычи газа стала Западная Сибирь, высокие рубежи добычи газа в определённой степени обеспечиваются промыслами Тюменской области. Россия стоит на первом месте по разведанным запасам природного газа и на втором по объёму его добычи.

Правительство уделяет большое внимание развитию газовой промышленности, так как именно эта отрасль экономики занимает одно из главнейших мест в создании материально-технической базы страны.

Существующий газопровод от узла защиты превышения давления до пос. Лесной, выполнен из стальных прямошовных труб диаметром 108 мм и длиной 920м, рассчитан на давление 0,6 МПа и пропускную способность 94 м³/ч.

В посёлке Лесной установлен ГРПШ-200 для снижения давления с 0,6 до 0,003 МПа.

В связи с расширением посёлка Лесной и увеличения количества жителей, появлением магазинов возросла потребность в природном газе (часового расхода 94 м³/ч стало недостаточно), а газопровод был построен в 1998г. без учёта новых потребителей.

Разработка проекта реконструкции газопровода высокого давления будет осуществляться для хозяйственных нужд, нужд отопления, горячего водоснабжения жилых домов пос. Лесной, с применением полиэтиленовых труб.

Применение полиэтиленовых труб при строительстве газопроводов дает значительное улучшение экономических показателей (до 160мм полиэтиленовые газопроводы дешевле). Сравнительный анализ показывает, что:

- долговечны, срок эксплуатации стальных подземных трубопроводов составляет не более 25 лет. Гарантированный срок эксплуатации полиэтиленовых трубопроводов составляет не менее 50 лет;

- высокая коррозионная и химическая стойкость, не боятся контактов с агрессивными средами. В отличие от стали, физические и химические свойства полиэтилена гарантируют прекрасную герметичность и высокую стабильность под воздействием агрессивных веществ, находящихся в почве и в транспортируемой среде, в течение всего срока эксплуатации;

- со временем свойства полиэтиленовой трубы только улучшаются (увеличивается гладкость внутренней поверхности и внутренний диаметр трубы);

- низкая теплопроводность, снижающая тепловые потери и уменьшающая образование конденсата на наружной поверхности труб;

- снижение вероятности разрушения трубопровода при замерзании жидкости;

- легче стальных в 2-4 раза, что облегчает монтажные работы, особенно в стесненных условиях, сокращает транспортные расходы в 2-4 раза;

- в случае применения полиэтиленовых труб в бухтах количество сварных стыков уменьшается в 50-100 раз и отпадает необходимость использования подъёмных механизмов, это приводит к экономии ГСМ, электроэнергии, трудозатрат и сроков строительства;

- длительность работ на строительство сокращается в 2-4 раза, это особенно важно так как строительство производится только после уборки урожая потому что газопровод проходит по пахотным землям.

Учитывая вышеприведённые факты в пользу полиэтилена, задачей является разработка проекта реконструкции газопровода с помощью полиэтиленовых труб в данной местности с целью снижения материальных и временных затрат, а так же повышение долговечности и надёжности газопровода

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУБ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГАЗОПРОВОДОВ

Щегольков А.В. - студент гр. ТГВ – 91

Лютова Т.А. – доцент

Сегодня в России проектируются и строятся тысячи километров газопроводов природного газа с использованием как полиэтиленовых, так и стальных труб. Выбор материала труб производится по следующим параметрам:

- требуемая прочность;
- условия прокладки;
- свойства грунтов;
- сейсмичность района строительства;
- положение относительно уровня земли;
- экономическая целесообразность;
- требования безопасности;

Каждый из материалов имеет ряд преимуществ и недостатков.

Преимущества труб из полиэтилена:

- легкость.
- низкая шероховатость.
- возможность изготовления длинномерных труб ($d < 160$ мм);
- не требуют изоляции и электрохимической защиты;
- срок эксплуатации до диагностирования 50 лет (для стальных газопроводов 40 лет).

Недостатки полиэтиленовых труб:

- нетерпимость к прямому воздействию солнечных лучей;
- недопустима прокладка в городских условиях при $p > 0,3$ МПа;
- релаксация - все термопласты в зависимости от нагрузки и времени теряют свои прочностные характеристики;
- своя технология монтажа для каждого вида полимеров и типов труб;
- дороговизна труб по отношению к стальным при $d > 110$ мм;
- низкая прочность $\max p = 0,6$ МПа;
- Отсутствие сметных нормативов, утвержденных Госстроем.

Экономическая выгода строительства газопровода из рассмотренных материалов должна оцениваться в каждом конкретном объекте. Газопроводы из полиэтилена давлением от 0,3 до 0,6 МПа применяют для проектирования межпоселковых газопроводов (а также внутрипоселковых при соблюдении дополнительных требований). Стальных труб разрешены к применению для всех видов как внутренних, так и наружных газопроводов.

ВНЕДРЕНИЕ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОТЛАХ НИЗКОТОКСИЧНЫХ ГАЗОМАЗУТНЫХ ГОРЕЛОК

Поляков.А.Н – студент гр. ТГВ-91

Кисляк С.М. – ст. преподаватель

В последнее десятилетие резко изменилось соотношение различных видов топлив в топливном балансе ТЭЦ и ГРЭС России, особенно расположенных в ее европейской части. В целом по России в топливном балансе природный газ составляет 60...65%, мазут — около 7%. В европейской части в основном используется природный газ, доля которого во многих регионах достигает 95 %. В связи с этим большое число работ посвящено совершенствованию организации сжигания природного газа в топках газомазутных котлов и переводу твердотопливных котлов на сжигание природного газа как основного топлива и мазута как резервного.

Основные требования, которые должны быть выполнены при организации топочного процесса при сжигании природного газа и мазута, в настоящее время существенно ужесточились. Так, во многих регионах государственные надзорные органы по защите окружающей среды предписывают уменьшить вредные выбросы оксидов азота и углерода на действующих энергетических объектах до уровня, соответствующего нормам, установленным ГОСТ Р 50831-95 для вновь проектируемых котлов. Кроме того, необходимо обеспечить: высокую надежность и безопасность работы топочного оборудования и котла в целом, высокие экономические показатели, маневренность, номинальные параметры пара во всем диапазоне рабочих нагрузок без чрезмерных впрысков воды и повышения избытка воздуха.

Осуществление на газомазутных котлах основных мероприятий по уменьшению образования оксидов азота (использование горелок с замедленным смесеобразованием, рециркуляции дымовых газов, двухступенчатого подвода воздуха по высоте топки), как правило, приводит к повышению температуры на выходе из топки и увеличению объемного расхода дымовых газов через поверхности нагрева котла.

В каждом конкретном случае при реконструкции котла на основании изучения опыта эксплуатации и выполненных расчетов принимается та или иная схема организации топочного процесса.

В результате во избежание исходов разработано несколько вариантов организации сжигания жидкого и газообразного топлив с применением внутритопочных методов подавления

образования оксидов азота без ухудшения экономичности и надежности работы котлов. Наибольшее распространение получили такие мероприятия, как применение низкотоксичных горелочных устройств конструкции НПО ЦКТИ, подача газов рециркуляции в воздух, использование двухступенчатого сжигания, работа на малых избытках воздуха и оптимизация распределения газа в потоке окислителя.

Разработаны три типа газомазутных низкотоксичных горелок для энергетических котлов: газомазутные горелки ГМУ-м тепловой мощностью 4, 5, 7, 10, 15, 20, 30, 45 и 60 МВт с центральной подачей газа; горелки тепловой мощностью 20, 30, 40 и 45 МВт с регулируемой трубчатой подачей газа; трехсекционные прямоточно-вихревые горелки тепловой мощностью 20, 30, 40 и 50 МВт.

Горелки могут применяться для различных котлов в широком диапазоне мощностей. В последнее время они устанавливаются на котлы малой и средней мощности.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ В СИСТЕМАХ ВЕТИЛЯЦИИ

Ткачева А.А. - студентка гр. ТГВ – 91
Еремин С.Д. – к.т.н., доцент

За рубежом широкое распространение в настоящее время получили системы воздухораспределения. Первоначально новые принципы подачи воздуха и соответствующие воздухораспределители применялись для вентиляции промышленных сооружений. Сейчас, системы воздухораспределения используются как в зданиях общественного назначения больших объемов, так и в конторских помещениях.

Разработаны разнообразные модели воздухораспределителей, интересные способы их применения, различные технические решения.

Имеющиеся на рынке воздухораспределители можно объединить в несколько основных групп:

- цилиндрические и полуцилиндрические воздухораспределители;
- воздухораспределители прямоугольной формы;
- цокольные воздухораспределители с прокладкой воздуховодов под полом;
- воздухораспределители в полу.

Наибольшее применение получили системы с прокладкой воздуховодов под полом и с воздухораспределителями в полу.

Системы воздухораспределения основаны на минимальном перемешивании приточного воздуха с воздухом помещения, при этом чистый воздух подается постоянно. В помещении на определенном уровне, как правило, выше рабочей зоны образуется пограничный слой, под ним формируется воздух с заданными параметрами, а над ним скапливаются нагретые загрязнения. Высота пограничного слоя зависит от расхода приточного воздуха и определяется на стадии проектирования.

Как и любые другие, системы воздухораспределения имеют свои недостатки.

Во-первых, необходимо, чтобы подаваемый воздух имел температуру ниже температуры воздуха в помещении.

Во-вторых, вблизи воздухораспределителей образуются «проксимальные зоны», зоны, где скорость воздуха растет, что может вызывать дискомфорт.

В России системы воздухораспределения пока не получили широкого распространения, хотя подробно изучены методы расчета таких систем.

ПОДСЕКЦИЯ «ОСНОВАНИЯ, ФУНДАМЕНТЫ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОДЕЗИЯ»

ПРОГРАММА ПОДСЧЕТА ЗАПАСА СЫРЬЯ ПО ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ СЕЧЕНИЯМ

Демин М.Д. - студент гр. ПГС-91

Азаров Б.Ф. - к.т.н., доц.

В горном деле, как правило, задачу подсчета запаса сырья (угля, например, или вынудой породы на открытых карьерах) решают с использованием численных методов, например, метода трапеций. В этом случае элементарный блок представлен участком, отсекаемым двумя параллельными отвесными (вертикальными) плоскостями. Назовем такой способ решения задачи «методом вертикальных сечений». Для поверхностей, близких к топографическим, имеющим плавные очертания (навалы грунта, выемки под водохранилища и т.д.), целесообразно использовать горизонтальные сечения, которые, как правило, должны совпадать с изолиниями местности (горизонталями топографической карты или плана).

При использовании приближенного метода определения объема топографической поверхности чаще всего используют формулу:

$$v = h(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2}) / 3, \quad (1)$$

где: v – объем слоя, заключенный между 2-мя смежными горизонталями;

h – высота сечения рельефа горизонталями;

S_1 и S_2 – соответственно, площади контура нижней и верхней горизонталей.

Ошибка определения объема по формуле (1) будет тем меньше, чем ближе к единице будет соотношение S_1/S_2 .

Так, при $S_1/S_2=0,5$ относительная ошибка определения v составит 2%, при $S_1/S_2=0,8$ – уже только 0,2%.

Если площадь S вычислять по формуле трапеций:

$$S_j = 0,5 \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1}), \quad (2)$$

где: $(x_i; y_i)$ – координаты точек горизонтали ($i = 1, 2, \dots, n$), то ошибка ее вычисления может быть найдена по формуле:

$$m_{sj}^2 = 0,25 \sum_{i=1}^m (m_{xi}^2 (y_{i+1} - y_{i-1})^2 + 2x_i^2 m_y^2), \quad (3)$$

при условии, что $m_{y_{i+1}} = m_{y_i} = m_y$, где m_y – средняя квадратичная ошибка определения y .

Если принять, что координаты (x, y) точек горизонталей определены с одинаковой ошибкой $M = m_x = m_y$, то

$$m_{sj}^2 = 0,25 M^2 \sum_{i=1}^m (2x_i^2 + (y_{i+1} - y_{i-1})^2) \quad (4)$$

Для реализации метода горизонтальных сечений была составлена программа автоматизированного расчета объема запаса с оценкой точности.

Исходными данными для расчета являются плоские прямоугольные координаты (X, Y) и отметки реечных точек H , полученные по результатам топографической съемки. Кроме того, должны быть заданы отметки нижней и верхней секущих плоскостей, а также общее количество этих плоскостей.

В результате вычислений получается общий объем поверхности, заключенный между верхним и нижним сечениями, задаваемыми секущими плоскостями, а также вычисляется погрешность расчета общего объема. Дополнительно рассчитывается объем поверхности между верхней и текущей (последней) секущей плоскостями.

Работа программы сопровождается отображением трехмерного вида поверхности. Имеется возможность осуществлять поворот поверхности относительно координатных осей X и Y . При желании изображение может быть уменьшено или увеличено.

ДЕФОРМАЦИОННАЯ АНИЗОТРОПИЯ ЛЕССОВИДНЫХ ГРУНТОВ

Купреева Е.А., Мочалов С.А. - студенты гр.5 С-81
Коробова О.А. - д. т. н., проф.

При исследовании деформационной анизотропии образцов лессовидного грунта, отобранных при вертикальном и боковом положении колец (опытная площадка, квартал 2001 г. Барнаула) и испытанных в уплотнителях системы «Гидропроект» (лаборатория кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия, Алт.ГТУ им. И.И. Ползунова»), экспериментально было подтверждено наличие явно выраженной деформационной анизотропии. Показатель деформационной анизотропии у образцов лессовидного грунта достигал значения $\alpha = 1.97$ ($\alpha = E_z/E_x$, где

E_z и E_x - модули деформации в вертикальном и горизонтальном направлениях).

Оценено влияние влажности на результаты исследований различно ориентированных образцов лессовидного грунта в компрессионных условиях. Образцы лессовидного грунта ненарушенной структуры отбирали по двум взаимно перпендикулярным направлениям из трех монолитов грунта при влажности $W_1 = 0,13$ д.е., $W_2 = 0,23$ д.е. и $W_3 = 0,28$ д.е. Влажность образцов грунта, отобранных из каждого монолита, определялась по стандартной методике. Как показали исследования, при всех значениях влажности сжимаемости образцов, отобранных горизонтально, оказалось выше, чем у образцов, отобранных вертикально. Установлено, что показатель анизотропии лессовидного грунта зависит от влажности образцов, и при давлении 0,3 МПа он уменьшился с 1,53 для $W_1 = 0,13$ д.е. до 1,29 д.е. при $W_3 = 0,28$ д.е.

Теоретические исследования показали, что степень изменения напряжений за счет анизотропных свойств лессовидного грунта различной мощности неодинаковы, зависит от их мощности и от показателя деформационной анизотропии.

Проведенные исследования показали, что применение изотропной модели для расчетов лессовидных оснований, обладающих деформационной анизотропией, может привести к искажению действительной картины напряженно-деформированного состояния оснований. Установлено, что при $\alpha > 1$ требуется увеличение размеров подошвы фундаментов, расположенных на лессовых грунтах по сравнению с рассчитанными по СНиП 2.02.01-83 * «Основания зданий и сооружений». Для слабых грунтов основания увеличение расчетной осадки за счет анизотропии может оказаться недопустимо большим, особенно с точки зрения, неравномерности осадок соседних фундаментов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ И ДЕФОРМАЦИОННОЙ АНИЗОТРОПИИ ЛЕССОВЫХ ГРУНТОВ.

Быкова Е.В., Чекмарева А.А. - студенты гр. ПГС-92:
Соболев А.А. - аспирант
Коробова О.А. - д. т. н. проф.

В лаборатории кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» Алт.ГТУ им. И.И. Ползунова экспериментальные исследования фильтрационной и деформационной анизотропии лессовых грунтов.

Исследования проводились для образцов ненарушенной структуры при естественной влажности и плотности, отобранных по двум взаимно перпендикулярным направлениям. Коэффициенты фильтрации определяли на компрессионном приборе полевой лаборатории, а исследование деформационной анизотропии проводили в уплотнителях системы «Гидропроект».

При исследовании фильтрационной анизотропии были получены следующие результаты: при увеличении нагрузки коэффициент фильтрации уменьшается; при повышении температуры коэффициент фильтрации увеличивается; на коэффициент фильтрации существенное влияние оказывает гранулометрический состав грунта и длительность фильтрации. Прове-

денные исследования позволили установить степень фильтрационной анизотропии лессового грунта. Она достигала до 3,8.

Результаты исследования деформационной анизотропии приведены в таблице:

σ , МПа	S_z , мм	S_x , мм	$E_{z,}$ МПа	E_x , МПа	$\alpha = S_x/S_z$	$\alpha = E_z/E_x$
До замачивания						
0,05	0,20	0,29	5,57	3,74	1,49	1,49
0,10	0,45	0,63	4,87	3,50	1,39	1,39
0,15	0,63	0,83	5,21	3,96	1,32	1,32
0,20	0,86	1,06	5,13	4,14	1,24	1,24
0,25	1,02	1,23	5,38	4,47	1,20	1,20
0,30	1,21	1,41	5,48	4,68	1,17	1,17
После замачивания						
0,30	2,02	2,23	3,27	2,97	1,10	1,10
0,35	2,13	2,43	3,67	3,13	1,14	1,14
0,40	2,31	2,66	3,82	3,32	1,15	1,15

Примечание: S_z и S_x – абсолютные деформации образцов грунта в вертикальном и горизонтальном направлениях; E_z и E_x – модули деформаций в вертикальном и горизонтальном направлениях; α – показатель деформационной анизотропии.

МЕТОДИКА ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ГРУНТОВ.

Воронова Е.С., Баловнева Я.К.-студенты гр.ГСХ-01

Ермолаев А.В.-аспирант

Черепанов Б.М.-к. т. н., доцент

На стадии проектирования зданий и сооружений на лессовых просадочных грунтах возникает проблема, связанная с особенностями этих грунтов. Необходимо знать, как изменяются физико-механические характеристики в ходе уплотнения грунтов трамбовками. Для изучения данных характеристик проводится пробное трамбование и отбор образцов. Образцы грунта отбираются методом режущего кольца. Далее образцы подвергаются компрессионным испытаниям и испытаниям на сопротивляемость сдвигу. По результатам компрессионных исследований определяют модуль общей деформации E_0 и коэффициент сжимаемости в диапазонах давлений 0,1-0,2 МПа и 0,1-0,3 МПа, при этом предполагая, что под подошвой фундамента проектируемого здания будет действовать такое давление .

По результатам испытаний грунта на сопротивляемость сдвигу определяют прочностные характеристики грунта: угол внутреннего трения φ и удельное сцепление c . Для этого на основе полученных величин сопротивления грунта срезу, определенных для одного монолита грунта при различных нормальных давлениях P , необходимо построить график зависимостей $\tau=f(P)$. Для этого через опытные точки проводят прямую линию, занимающую среднее положение между всеми точками. Далее определяют величину c , как отрезок, отсекаемый прямой $\tau=f(P)$ на оси ординат, а тангенс угла наклона этой прямой к оси абсцисс есть тангенс угла внутреннего трения φ .

Для того, чтобы избежать погрешности, возникающих во время испытаний за счет собственной деформации прибора, обязательно проводят тарировку.

В целях уменьшения объема расчетов, повышения точности вычислений и экономии для обработки результатов испытаний используется ЭВМ. На кафедре ОФИГиГ была разработана программа, с помощью которой можно рассчитать модуль деформации и относительную просадочность грунта, введя в исходные данные только плотность и влажность испытуемого образца, а также угол внутреннего трения и удельное сцепление, введя в исходные данные величины сопротивления грунта срезу.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МАЛОГАБАРИТНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОТРАБОТКИ МЕТОДИКИ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТОВ

Баловнева Я.К., Воронова Е.С.-студенты гр. ГСХ-01
Ермолаев А.В.- аспирант,
Черепанов Б.М.- к.т.н., доцент

Для уплотнения лессовых просадочных грунтов применяются трамбовки разных типов и весовых категорий. Они используются для вытрамбовывания котлованов и поверхностного уплотнения. Для Алтайского края и города Барнаула наиболее предпочтительно использование трамбовок массой 5-10 тонн на более распространенных механизмах среднего класса грузоподъемности, применяемых при строительстве и забивке свай. Применение более массивных трамбовок невозможно из-за отсутствия дорогостоящей техники большой грузоподъемности.

В свою очередь это не является помехой для разработки новых технологий уплотнения грунта и научных исследований, позволяющих применять трамбовки с максимальной эффективностью.

Научные разработки по поверхностному уплотнению грунтов кафедры «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» Алтайского государственного технического университета имени И. И. Ползунова позволяют заменить 7-10 тонной трамбовкой ударные плиты массой до 25 тонн.

Согласно установленным нормам перед строительством, связанным с уплотнением грунта оснований зданий или сооружений, необходимо проводить пробные трамбования или научные исследования, которые требуют больших финансовых затрат. В связи с этим, была разработана малогабаритная установка для отработки методики уплотнения грунтов.

Применение данной установки для пробных трамбований позволяет уточнять необходимые диаметр, вес, высоту сбрасывания трамбовки и количество ударов по одному следу для получения требуемой глубины уплотнения. Это достигается за счет того, что установка является уменьшенной моделью существующей трамбуемой установки. Рабочий орган установки имеет вес 720-780 кг и является разборным. Он состоит из нескольких дисков, которые нанизываются на стержни, приваренные к штампам разных диаметров. Опорные стойки конструкции могут устанавливаться в трех различных положениях по высоте, что позволяет менять высоту сброса от 1,5-2,2 метров.

Представленная конструкция может использоваться для грунтов всех типов, а так же для грунтов находящихся в мерзлом состоянии или при влажности выше оптимальной. Благодаря малым габаритам и малому весу ее можно применять для экспериментов в помещениях имеющих открытый грунт.

К перечисленным выше достоинствам конструкции можно добавить и то, что она легка в монтаже, транспортабельна и ее суммарная масса составляет всего 1,2 тонны, что значительно отличает ее от устройств данной категории.

Опыт использования данного механизма показал, что сроки подготовки и проведения пробного трамбования на строительной площадке в сравнении со стандартной методикой, требующей применения нескольких единиц строительной техники, было сокращено до трех раз. Финансовые затраты на проведение экспериментальных работ и научных исследований по уплотнению грунта в сравнении с ранее применяемыми способами были снижены до 10 раз.

ПОСТРОЕНИЕ НАСЫПИ В ВИДЕ СЕГМЕНТА СФЕРЫ

Орищенко А.А. – студент гр. ПГС – 91
Азаров Б.Ф. – к.т.н., доцент

Рассмотрим задачу построения насыпи в виде сегмента сферы с точки зрения геометрии. Пусть задан радиус основания r и высота h . Для определения поверхности введем две переменных:

y – высота точки над землей;

x – расстояние от проекции точки на землю до центра основания O_1

Выразим радиус сферы:

$$R^2 = r^2 + (R - h)^2, \text{ откуда } R = \frac{r^2 + h^2}{2h}$$

Аналогично для каждой точки, заданной высотой y и окружностью радиусом x :

$$R = \frac{x^2 + (h - y)^2}{2(h - y)} \quad \text{Выполним замену } z = h - y. \text{ Тогда: } R = \frac{x^2 + z^2}{2z} \quad (1)$$

$$R = \frac{x^2 + z^2}{2z} = \frac{r^2 + h^2}{2h} \quad \text{откуда } x^2 + z^2 = \frac{z}{h}(r^2 + h^2) \quad (2)$$

$$\text{Окончательно получим } x = \sqrt{\frac{z}{h}(r^2 + h^2) - z^2} \quad (3)$$

Практическая реализация задачи.

Зная z , определяем x по формуле 3 и вбиваем по окружности радиусом x колышки так, чтобы их верхних конец был на z ниже вершины В. Контроль проводим методом геометрического нивелирования. Далее по колышкам формируем насыпь.

Определим погрешность построения.

Задаемся характеристиками сегмента сферы:

$$h = 3\text{м} \quad r = 24\text{м}$$

Определим x для $z = 0,75\text{м}$.

Тогда, принимая точность определения длины $\frac{1}{5000}$, получаем величины ошибок:

$$m_h = \frac{h}{5000} \quad m_r = \frac{r}{5000} \quad m_z = \frac{z}{5000}$$

$$x = \sqrt{\frac{z}{h}(r^2 + h^2) - z^2} \quad x = 12,07\text{м}$$

$$m_x = \sqrt{\frac{m_h^2 \cdot \left[z \cdot \left(1 - \frac{r^2}{h^2} \right) \right]^2 + m_r^2 \cdot \left(2 \cdot \frac{z}{h} \cdot r \right)^2 + m_z^2 \cdot \left[\frac{1}{h} \cdot (r^2 + h^2) - 2 \cdot z \right]^2}{4 \cdot \left[\frac{z}{h} (r^2 + h^2) - z^2 \right]}}$$

$$m_x = 0,003\text{м}$$

Таким образом, погрешность составит 3 мм. В реальных условиях на местности погрешность построения насыпи составит порядка 10 мм.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА ПЛОЩАДКИ

Привалова М. студент гр. ГСХ-11

Хлебородова Л.И. - доцент

Вяткина Е.И. - к.г.-м.н., доцент

Нами было выполнено нивелирование площадки и вертикальная планировка существующего цирка. Геодезические работы при составлении проекта вертикальной планировки сводятся к определению отметок существующего рельефа ($H_{\text{чер}}$) и вычислению рабочих отметок (r). Рабочая отметка показывает высоту насыпи (знак +) или выемки (знак -).

Для выполнения вертикальной планировки на территории существующего цирка была разбита площадка размером 42 x 44 метра. Стороны АД и ВС расположены параллельно пр. Ленина. Т. к. работы выполнялись до демонтажа цирка, разбить сетку квадратов было невозможно. На площадке закреплены две дополнительные линии KL и MN. Дополнительные линии разбиты по входам в шатер цирка (рис. 1).

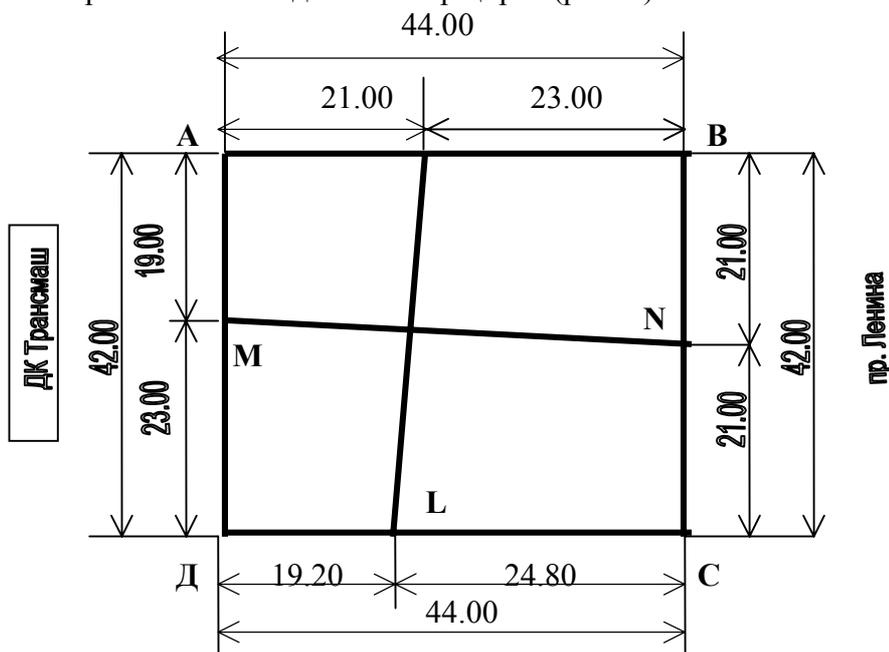


Рис. 1.

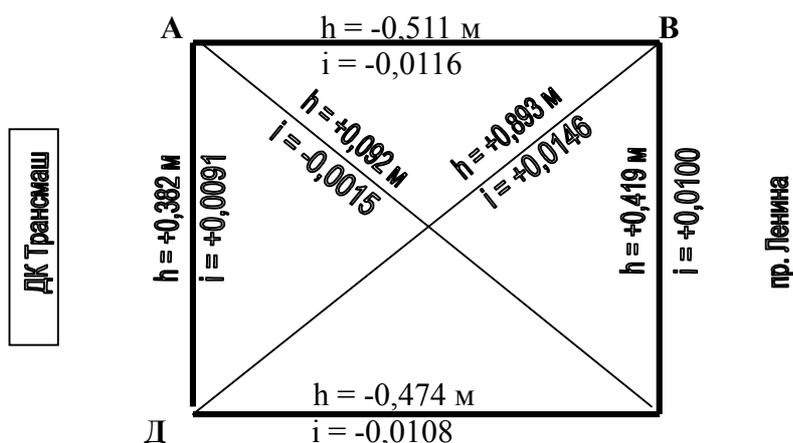


Рис. 2.

Плановое положение нивелируемых точек определялось способом перпендикуляров относительно сторон квадратов и дополнительных линий. Отметки точек определены методом геометрического нивелирования. Для этого проложен ход технического нивелирования. Полученная невязка $f_h = +9$ мм при допустимой $f_{h\text{доп}} = \pm 25$ мм.

Работа выполнялась нивелиром 3Н-2кл № 26566 (сертификат № 12-3 от 12.03.03).

Плановая и высотная привязка к пунктам ГГС не производилась.

По результатам полевых измерений составлен план нивелирования площадки в масштабе 1:200, высота сечения горизонталей 0,20 метра и выполнено проектирование горизонтальной площадки.

Разность высот между максимальной и минимальной отметками составляет 0,893 м.

Превышения и уклоны по сторонам квадрата и диагоналям приведены на рис. 2.

При проектировании горизонтальной площадки за проектную (монтажную) отметку принята отметка точки Д, имеющая наибольшую величину. Отметка точки Д: $H_D = H_{пр} = 10,382$ м.

Относительно данной точки посчитаны рабочие отметки r по формуле:

$$r = H_{пр} - H_{факт},$$

где $H_{пр}$ – проектная отметка;

$H_{факт}$ – фактические отметки поверхности.

Рабочие отметки показывают высоту насыпи в метрах. Они колеблются от 0,0 м до 0,78 м.

Анализируя полученные данные приходим к выводу, что подготовка площадки для монтажа цирка была выполнена с грубейшими нарушениями.

ПРОБЛЕМА ОПРЕДЕЛЕННОСТИ ДИЗАЙНА.

Куранова В.М. учащаяся МОУ СОШ№9

Научный руководитель-Вишневская Г.А. директор МОУ СОШ№2

На исходе второго тысячелетия происходит осознание того простого факта, что в условиях стремительного развития коммуникационных систем и нарастающей межкультурной и межрасовой интеграции успех предпринимаемого зависит, как ни странно, от внимания человека к своему “a dwelling place” (месту обитания).

Одна из примет такого осознания-стремительное и мощное развертывание практики дизайна, сопровождаемое ростом интереса к нему как со стороны теоретиков, так и со стороны дизайнеров. Однако приходится признать, что до сих пор дизайн как социокультурный феномен остается недооцененным и непроясненным.

С середины прошлого столетия практика дизайна быстро набирает силу и, непонятая толком, начинает оказывать все более осязаемое влияние сначала на отдельные сферы, затем на жизнь общества в целом. Это получило отражение в динамике дефиниций дизайна от “ наброска объекта, который затем должен быть сделан или построен ”, до идеи “ дизайна, продукта, а как процесса или способа жизнедеятельности как таковой “. Удивительно, но до сих пор нет общей теории дизайна. Еще с середины прошлого века Г.Земпер, исходя, как он выразился, из величайшей потребности преодолеть раздробленность обильного материала по “прикладному искусству “, делает такую попытку. С тех пор эта задача не снята с повестки дня, а в последние десятилетия даже для дизайнеров стала тягостной разбросанностью и недостаточностью существующих попыток теоретического обобщения того, чем они занимаются.

Сегодня поиск общей теории дизайна чаще всего ведется через выявление инварианта в различных дизайнерских практиках, что сделать весьма затруднительно, ибо дизайн охватывает такие разные области, как конструкции строения и компьютерные технологии, оформление интерьеров и сенсорные эффекты, моделирование одежды и менеджмент и тд.

Понимание дизайна как акта оформления, вернее, очерчивания границы между человеком и вещью, принципиально меняющего их диспозицию и их бытие, апеллирует буквальному значению слова дизайн – “ набрасывать”, “ очерчивать “, ” размечать “, ”маркировать “ – так переводится слово design, имеющее латинское происхождение (de+signum) Это значение указывает не на содержание деятельности, а на ее исполнение : дизайн конституирует акт абриса, очертания, который и делает возможным содержание.

Исторически понятие дизайна аккумулировало в себе еще несколько понятий: *to invent* – “изобретать или мысленно формулировать идею и сущностные черты чего – либо”; *to intend* – “намериваться, устремляться к какой-то цели”; *to appoint* (архаичное) – “назначать, определять, указывать”. Здесь для полноты картины следует добавить, что особый нюанс этому понятию придает имевшее место в истории мысли именование дизайном аргумента в пользу существования Творца. Этот аргумент назывался также “телеологическим”, использовался Аквинатом и был особенно популярен в 18-19 вв. Суть его заключается в том, что сложность и целесообразность мироздания можно объяснить только предумышленным, заранее предопределенной целью, то есть существованием Дизайнера - Творца.

Итак, что значит изобретать? Этот вопрос отсылает нас к выявленной греками противоположности генезиса – естественного порождения, и поэзиса – искусственного произведения, а также к критическому восприятию творчества. С.С.Аверинцев отмечал, что для греков не существовало понятия “творчества” как перенесения на человека атрибутов Бога, творящего из ничего, но в то же самое время огромную роль играло понятие “изобретения”, “измышления”. Этот же момент искусственности, даже “надуманности”, произвольности очерчивания границы зафиксирован в других значениях дизайна – “намереваться” и “назначать”, что и дает основание опрометчиво свести дизайн к расчету, к проектированию, к конструированию, абсолютизировать его всесторонностью, нетрансцендентность и согласиться с Х.Ортега-и-Гассет: действительно, дизайн-творчество, безусловно, чуждое какой-либо трансценденции”.

Но согласиться с этим можно только отчасти, подвергнув сомнению право на категоричность, ибо дизайн вовсе не чужд трансценденции. Конечно, он, как искусственно внесенная разметка, имеет дело прежде всего, с поверхностью, поэтому так велик соблазн свести его к несущественному внешнему, к своему рода служебной функции, отнесенность которой к плану наличного бытия кажется бесспорной, и назвать “декоративными ножками” искусства.

Но все меняется, если всмотреться в “функцию” очерчивания, которая только и делает для нас существующим бытие другого, одновременно ничтожа его. Здесь дизайн представляет не оформлением “внутреннего содержания”, но актом, делающим возможным содержание как таковое, он создает пространство в том смысле, что дает ему линию, границу, по выражению Ж.Деррида, он и есть “сама по себе пространственность и маркирующие фигуры”. Название этой “пространственности” состоит не в выражении некоего (уже существующего) содержания, а в создании напряжения, высекающего “искру” смысла самим актом абриса, или, другими словами, - в очерчивании Места, в котором может состояться событие. Дизайн, создающий Место, в котором только и возможно событие – действие актом самого присутствия – это предмет исследования, доступный анализа в рамках “фундаментальной онтологии” М.Хайдеггера.

Двойственностью самой природы дизайна, вынуждающей к поиску методологии, которая позволила бы подойти к нему как бы с противоположных сторон, обусловлены предпринятые в этом исследовании попытки обращения к хайдеггеровской *Dasein* – аналитике. Парадоксальная способность дизайна быть Местом, в котором бытие является, “выходит из потаенности”, и одновременно – актом аннигиляции этого бытия просматривается не только на уровне онтологического анализа, но и при первой же попытке феноменологического описания дизайна. Простую форму выражения этой мысли мы находим у Ф.Ницше:

“Смысл наших садов и дворцов (и постольку же смысл всяческого домогания богатств) заключается в том, чтобы выдворить из наших вздоров беспорядок и пошлость и сотворить родину дворянству души. Людям по большей части, кажется, что они делают более высокими натурами, давая воздействовать на себя этим прекрасным спокойным предметам: отсюда погоня за Италией, путешествия и т.д., всяческое чтение и посещение театров. Они хотят формироваться – таков смысл их культурной работы! Но сильные могущественные натуры хотят формировать и изгнать из своего окружения все чуждое. Так же уходят люди и в великую природу: не для того, чтобы находить себя, а чтобы утрачивать и забыть себя в ней. ”Быть – вне – себя” как желание всех”.

Сотворять “родину дворянству души”, создавать Место, в котором вещи “явятся нам как вещи” (М.Хайдеггер) лишь для того, чтобы “Быть вне - себя”... Все невообразимое количество вещей и вещей, интерьеров и экстерьеров, комбинаций чего угодно – все то, к чему причастен дизайн, может нести нам ощущение собственной настоящности и уместности, явственный вкус. Присутствия, при этом как будто бы ни к чему нас не обязывая. Такое положение дел можно отчасти прояснить через хайдеггеровской “умение быть – в - мире”.

Стремление реализовать такое “умение быть – в – мире” к институализации совершенно особой практике Места, практике, размечающей бытие посредством вещей и делающей их уместными, а именно – практика дизайна. Но есть нечто парадоксальное в том, что достигается близость через отдаление от полноты, от содержания вещи, и получается, что дизайн призван вносить в мир “ обустроенность” как таковую, очерчивать Место, оставаясь при этом безразличным к явленному в нем смыслу.

Возникновение же дизайна как определенного способа отношений человека с вещью совпадает с тем моментом, когда человек озаботился местом своего обитания и смутно осознал свою не только физическую, но и бытийную зависимость от него.

Доверительные отношения, которые человек выстраивает с вещью в малом пространстве своего повседневного бытования, в определенном смысле являются залогом его бытия.

Дизайн есть особый способ отношений человека с вещью. Для вещи в этом монологе отводилась роль объекта, который надо было улучшить, облагородить, выявить в нем “истинное” и отвергнуть “ложное”.

Только с середины прошлого столетия, ознаменовавшейся изменениями в самой “материи” жизни, наблюдается стремление обратиться к дизайну как таковому, без попыток вывести знание о нем через отождествление с искусством или с техническим проектированием. Именно в это время сомнения в возможности техники обеспечить социальный процесс перерастают в разочарование. Вследствие бурного развития информационных технологий возникает ощущение “дематериализации” мира: пространство заселяется образами и знаками. По выражению итальянского теоретика М.Витта, дизайн в этой ситуации являет собой противоречивое вторжение в общество, которое требует, с одной стороны, полезных вещей, с другой – захвачено превращением их в симулякры.

Постепенно происходит осознание того, что главным делом дизайна является не планирование и организация мира, а забота о месте непосредственного обитания. Показателен случай, происшедший на одной из конференций в Милане в 1983 г., когда в ответ на заявление архитектора Е.Рогерса о том, что дизайнер должен творить все: ”от ложки до города”, А.Бранци сказал, что дело дизайнера – производить вещи в пределах “от ложки до ложки”. Не переустраивать мир, а вносить свою лепту в обитаемость мира – долг дизайнера:

“Термин обитаемость, отсылающий к среде существования, фиксирует комплекс экзистенциальных условий, которые не могут быть редуцируемы к функциональной составляющей. Это положение, само собой вырастающее из переплетения множество вопросов, имеет корни в антропологической и социальной природе человеческой расы”.

Иначе представляется в этом свете назначение дизайнера: он должен сосредоточиться на гуманитарной составляющей своей деятельности и использовать свои творческие возможности для повышения качества жизни, а не просто содействовать процессам накопления капитала.

Попытки идентификации дизайна приобретают большую определенность, но до искомой ясности ещё далеко. Своего рода вехой было определение дизайна, данное одним из первых исследователей искусственного интеллекта и теории организации Гербертом Саймоном в 1968 г:

“Дизайном занимается каждый, кто изобретает порядок действий, имеющий целью изменение существующих ситуаций в предпочтительные ситуации. Интеллектуальная активность, производящая материальные артефакты существенно не отличается от предписания лекарства больному или политики социальной защиты для государства. Так понятый дизайн есть ядро любой профессиональной деятельности – это то, что отличает профессии от наук”.

Это довольно широкое определение дизайна имело большое значение, поскольку фиксировало происходивший сдвиг в его понимании - дизайн отчасти выводился из сферы производства, распределения и потребления, что создавало предпосылки рассмотрения его в социокультурном контексте. Этому способствовали и процессы, происходившие в экономической жизни: постепенное преодоление устоявшейся ориентации на рассмотрение дизайна как вторичной, служебной практики и обострение интереса к его социальной составляющей было связано с изменением маркетинговых стратегий. Изучение потребительского рынка и проводимые в связи с этим социологические опросы приводили к формированию исторического взгляда на дизайн.

Однако это было только начало пути – ещё предстояло осознать необходимость проблематизации дизайна как целостного социокультурного феномена. К этому призывал Ч. Миллс, видевший причину возрастающей путаницы в идеалах дизайнеров, их неуверенности и фрустрации в том, что они не осознают социального смысла того, чем занимаются:

“Они не могут нормально осмыслить свои позиции и сформулировать своё кредо без осмысления как культурных, так и экономических тенденций и процесса формирования целостного общества, в котором всё происходит”.

И всё же до сих пор нет удовлетворительного определения дизайна, этот вопрос дебатруется буквально на сегодняшних конференциях. Сущность дизайна пытаются понять через выявление инварианта в различных дизайнерских практиках, что только уводит в дурную бесконечность, ибо область, охватываемая дизайном, необозрима. Как заметил теоретик дизайна В.Марголин, дизайн занимается и формой каблука, и компьютерными технологиями, и направлениями в оформлении офисных интерьеров, и специальными эффектами в фильмах, и конструкцией мостов и т.д. и т.п. Перечень можно продолжить, но в этом нет смысла – необходимого изменить методологию поиска и не повторять той ошибки, которую делали исследователи техники. И ошибки, которую пытался исправить М.Хайдеггер, призывая не искать сущность техники в самой технике, ибо “сущность техники вовсе не есть что – то техническое”, скорее всего и сущность дизайна не есть что – то “ дизайнерское”.

Ознакомившись с мыслями и идеями великих мыслителей, я предлагаю свою, которую я считаю наиболее точной, формулировку дизайна:

Дизайн – это все, что окружает нас в любой ситуации: дома, на работе, на городских улицах и в сельском клубе, в магазинах, на стадионах и в залах кинотеатров. Это умная красота, это смысл вещей, выраженный в эстетически целесообразной форме.

СОДЕРЖАНИЕ

Подекция строительных конструкций	
1. Барсуков А.А., Соколова В.В., Харламов И.В. Программный комплекс для определения процента физического износа здания.	3
2. Деулина А.А., Талантова К.В. Анализ конструктивных решений сейсмоизолирующих опор каркасных зданий.	4
3. Чирцев П.С., Талантова К.В. Поиск рациональной формы конструкции контейнера с применением сталефибробетона для захоронения токсичных промышленных отходов.	5
4. Кондрахин А.Н., Харламов И.В. Плоские и пространственные V-образные опоры в строительстве.	7
5. Шашков А.А., Пантюшина Л.Н. Обследование и усиление конструкций складов в г. Новоалтайске.	7
6. Гордыман Т.В., Талантова К.В., Деулина А.А. Автоматизированное проектирование сейсмостойких каркасных зданий	8
7. Долгополов Н.С., Синеокий А.В., Колмогоров Ю.И., Халтурин Ю.В. Оценка технического состояния строительных конструкций здания школы в селе Курай Кош-Агачского района республики Алтай после землетрясения.	9
8. Величинская Е.К., Талантова К.В., Чирцев П.С. Обзор конструктивных решений контейнеров для хранения и захоронения опасных веществ.	12
9. Величинская Е.К., Талантова К.В., Чирцев П.С. Автоматизированное проектирование конструкций контейнеров с применением сталефибробетона для захоронения токсичных промышленных отходов.	14
10. Зайцев Д.В., Ширяев В.В., Трошкин А.Н., Колмогоров Ю.И., Харламов И.В. Реконструкция здания школы в с. Усть-Мута Усть-Канского района республики Алтай.	15
11. Калашников А.В., Иванов В.П. Реконструкция школы-гимназии по ул. Пушкина 60.	17
12. Бледных М.В., Куклин А.В., Халтурин Ю.В., Колмогоров Ю.И. Оценка технического состояния строительных конструкций дома культуры в селе Шебалино Шебалинского района республики Алтай после землетрясения.	18
13. Бежовец В.А., Колмогоров Ю.И., Журбий Д.В. Анализ причин появления дефектов в конструкциях машинно-компрессорной станции №1 ЗАО «Комбинат химических волокон» и разработка технических решений по их устранению.	21
14. Смагин Д.Н., Синеокий А.В., Халтурин Ю.В., Колмогоров Ю.И., Л.В.Халтурина. Оценка технического состояния строительных конструкций главного корпуса базы ГУВД по ул. 10-ая Западная в г. Барнауле.	22
15. Большаков Н. А., Ядринцев А. В., Иванов В. П. Учебно-лабораторный корпус АлГТУ по ул. Димитрова.	25
16. Черданцев В.В., Колмогоров Ю.И., Халтурин Ю.В., Халтурина Л.В. Оценка технического состояния строительных конструкций здания интерната в селе Шебалино Шебалинского района республики Алтай после землетрясения.	27
17. Якубов В. Л., Харламов И. В. Выбор конструктивных схем стального каркаса с использованием V-образных колонн.	30
18. Дёмин М.Д., Бочаров А.В., Шмидт А. Б., Корницкая М. Н. Подсистема проектирования рамных конструкций.	31
19. Тихомиров К.О., Бусыгина Г. М., Харламов И.В. Автоматизированное проектирование центрально-сжатой колонны сплошного поперечного сечения.	32
20. Рогулина О. С., Соколова В. В., Шмидт А. Б. Подсистема проектирования связевых конструкций.	33
21. Халтурин Е.С., Харламов И.В., Трошкин А.Н. Расчет металлических каркасов промышленных зданий с V-образными колоннами.	34
22. Латышева Е.А., Шмидт А.Б., Соколова В.В. Проектирование деревянных панелей покрытия.	35

23. Кикоть А.А., Кикоть А.А. Вычислительные возможности расчётного комплекса LARSA.	36
24. Соколова Н.Л., Шапкина О.Ю., Шмидт А.Б., Соколова В.В. Проектирование однопролетного здания двух-трех шарнирной системы из арок с прямолинейными и криволинейными элементами.	36
25. Крупник А. Б., Бусыгина Г. М., Францен Г. Е. Автоматизированное проектирование привязки грузоподъемных механизмов на чертежах строительных генеральных планов в составе проектов производства работ.	37
26. Орищенко А.А., Иванов В.П., Соколова В.В. Автоматизированное проектирование монолитных ребристых железобетонных перекрытий.	38
27. Букеев А.С., Иванов В.П., Корницкая М.Н. Система автоматизированного проектирования центрально-сжатых железобетонных колонн с учетом работы замкнутых хомутов.	39
28. Заворникова И.В., Соколова В.В. Учебный комплекс по дисциплине «железобетонные конструкции».	40

Подсекция «Теплогасоснабжение и вентиляция»

1. Волкова К.А., Лютова Т.Е. Виды тепловой изоляции, применяемой для тепловых сетей.	41
2. Каменская Е.В., Лютова Т.Е. Газоснабжение сжиженными углеводородными газами.	42
3. Кукарцев М.П., Лютова Т.Е. Преимущество газопровода из полиэтиленовых труб.	43
4. Поспелов К.Б., Лютова Т.Е. Применение металлополимерных труб в системах отопления	43
5. Пятаков Д.Б., Лютова Т.Е. Направление развития системы защиты газопроводов.	44
6. Самодед М.А., Лютова Т.Е. Обоснование применения полиэтиленовых труб при реконструкции газопровода.	45
7. Щегольков А.В., Лютова Т.Е. Оценка эффективности использования труб из различных материалов при строительстве газопроводов.	46
8. Поляков А.Н., Кисляк С.М. Внедрение на энергетических котлах низкотоксичных газомазутных горелок.	47
11. Ткачева А.А., Еремин С.Д. Современные подходы к организации воздухораспределения в системах вентиляции.	48

Подсекция «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия»

1. Азаров Б.Ф., Демин М.Д. Программа подсчета запаса сырья по горизонтальным сечениям	49
3. Коробова О. А., Купреева Е.А., Мочалов С.А. Деформационная анизотропия лессовидных грунтов	50
4. Коробова О. А., Соболев А.А., Быкова Е.В., Чекмарева А.А. Результаты исследования фильтрационной и деформационной анизотропии лессовых грунтов	50
5. Черепанов Б.М., Ермолаев А.В. Воронова Е.С., Баловнева Я.К. Методика обработки результатов исследований грунтов	51
6. Черепанов Б.М., Ермолаев А.В., Воронова Е.С., Баловнева Я.К. Эффективность применения малогабаритной установки для отработки методики уплотнения грунтов	52
7. Орищенко А.А., Азаров Б.Ф. Построение насыпи в виде сегмента сферы	53
8. Привалова М., Хлебородова Л.И., Вяткина Е.И. Вертикальная планировка площадки	54
9. Куранова В.М., Вишневская Г.А. Проблема определенности дизайна	55