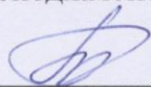


БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ
И СОЦИАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ


Кафедра цифровых технологий и менеджмента недвижимости

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
цифровых технологий
и менеджмента недвижимости


_____ Т.В. Борздова

«27» декабря 2017 г.

СОГЛАСОВАНО
Директор ГИУСТ БГУ


_____ П.И. Бригадин

«27» декабря 2017 г.

Регистрационный номер 62

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«КОНСТРУКЦИЯ, РЕКОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ
ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ»**

1-26 81 03 «Управление недвижимостью»

Автор: Лозовский А.А., старший преподаватель

Одобрено и рекомендовано к утверждению учебно-методической комиссией
ГИУСТ БГУ, протокол № 4 от 20.12.2017 г.

Рассмотрено и утверждено
на заседании Совета _____ 27 декабря _____ 2017 г.,
протокол № 2

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	5
Краткий конспект лекций.....	5
Понятие конструкций зданий.	5
Реконструкция зданий	11
Технология возведения зданий.....	23
Организационная структура возведения зданий.....	25
Земляные работы.	28
Каменные работы	31
Монтажные работы.	31
Технология выполнения отделочных работ	39
Проектная и организационно-технологическая документация по организации строительства и производству работ.....	45
2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	47
Практическое занятие 1 по теме «Понятие конструкций зданий»	47
Практическое занятие 2 по теме «Технология возведения зданий».....	47
Практическое занятие 3 по теме «Технология устройства защитных покрытий»	48
3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	49
Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине "Конструкция, реконструкция и технология возведения зданий"	49
4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	52
Учебная программа дисциплины (фрагмент).....	52
Список рекомендуемых источников.....	61

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Предлагаемый учебно-методический комплекс (УМК) содержит материалы по курсу «Конструкция, реконструкция и технология возведения зданий». Он предназначен для студентов **2 ступени** получения высшего образования специальности 1-26 81 03 «Управление недвижимостью». Дисциплина «Конструкция, реконструкция и технология возведения зданий» относится к дисциплинам по выбору студентов.

Комплекс подготовлен в соответствии с требованиями Положения об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования, утвержденного Постановлением министерства образования Республики Беларусь от 26.07.2011 № 167.

Содержание разделов УМК соответствует образовательным стандартам данной специальности, структуре и тематике учебной программы по дисциплине «Конструкция, реконструкция и технология возведения зданий».

Основные цели преподавания дисциплины:

- ознакомить магистрантов в области менеджмента и недвижимости с научными основами технологии возведения строительных объектов, методами выполнения строительных процессов, условиями эффективного использования строительных материалов и средств механизации;
- дать магистрантам в области недвижимости знания об особенностях работы строительных конструкций из различных материалов, а также условий, обеспечивающих их нормальную эксплуатацию;
- овладение знаниями о порядке проведения реконструкции зданий, о возможностях и необходимости их перепланировки или перепрофилирования.

Задачи преподавания дисциплины:

- изучить совокупность знаний в области техники, организации и экономики производственных процессов, осуществляемых на строительных площадках;
- знание основных принципов расчета строительных конструкций и умение определять характер работы и эффективность использования конструкций из различных материалов;
- получение знаний о причинах нарушения несущей способности конструкций, возникающих в процессе эксплуатации зданий, и способы их устранения.

Магистранты после изучения дисциплины должны знать:

- основы технологии: устройства земляных сооружений и фундаментов; возведения каменных, бетонных, железобетонных и деревянных конструкций; монтажа строительных конструкций; устройства кровли, изоляций, отделки зданий и сооружений;
- основные принципы расчета и конструирования строительных конструкций;
- научные основы реконструкции зданий и сооружений;

уметь:

- пользоваться нормативной документацией;
- решать конкретные задачи технологии возведения зданий;
- определять характер работы конструкций зданий и эффективность использования конструкций из различных материалов;
- правильно выбирать способы реконструкции и наиболее целесообразные решения по реконструкции зданий с учетом их объемно-планировочных параметров, конструктивных особенностей и технического состояния.

В соответствии с учебным планом по специальности 1-26 81 03 «Управление недвижимостью» дисциплина изучается во втором семестре; общее количество часов – 152, из них аудиторных – 14 часов: 7 часов лекций и 7 часов практических занятий; форма отчетности – экзамен. Форма получения образования – заочная.

Учебно-методический комплекс состоит из теоретического и практического разделов, раздела контроля знаний и вспомогательного раздела, а также содержит выдержки из учебной программы курса.

Структура учебно-методического комплекса позволяет изучить теоретическое содержание вопросов дисциплины, закрепить полученные знания путем выполнения заданий практической направленности и проверить знания и умения путем ответа на контрольные вопросы. Для углубленного изучения вопросов дисциплины «Конструкция, реконструкция и технология возведения зданий» студентам предлагается список источников основного и дополнительного характера.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Краткий конспект лекций

ПОНЯТИЕ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

Здания – это строения (объекты строительства) для осуществления определенных потребительских функций, таких как проживание (жилые здания), хозяйственная или иная деятельность людей (размещение производства, хранение продукции или и пр. Здания могут быть разной объемно-планировочной формы (состоять из различных частей (надземная и подземная часть) и быть построенными из различных конструктивных элементов, материалов, изделий (далее конструкций). Здания также включают в себя различные инженерные сети, системы (оборудование) для инженерно-технического обеспечения требуемых параметров микроклимата, технологических процессов и т.д.

Здания:

- по функциональному назначению подразделяются на жилые, общественные и производственные и пр.;

- по объемно-планировочному решению: одноэтажные и многоэтажные, простой и сложной формы в плане и в объеме, с пристроенными, встроенными и надстроенными частями;

- по конструктивному решению (конструктивной схеме) подразделяются на каркасные и бескаркасные, с неполным (совмещенным) каркасом, ствольные, оболочки и различные возможные их сочетания.

Конструктивная схема здания – это взаимное пространственное расположение конструктивных элементов, которые обеспечивают пространственную неизменяемость, жесткость и устойчивость здания в целом, а также принятое объемно-планировочное решение. Конструктивная схема зданий характеризуется конструктивными элементами их взаимным расположением, условием восприятия нагрузок, т.е. выполнения различных функций, а также строительными материалами, из которых они выполнены.

Строительные конструкции подразделяются на несущие и ограждающие, т.е. в зависимости от выполняемых заданных функций. К первым относятся конструкции, которые воспринимают все действующие на здания нагрузки, а ко вторым относят конструкции, которые необходимы для защитных функций. Многие строительные конструкции совмещают в себе две эти функции, например, стены, крыша, перекрытия. Классификация конструкций по функциональному назначению на несущие и ограждающие в значительной мере условно. Если такие конструкции, как арки, фермы или

рамы, являются только несущими, то панели стен и покрытий, своды, складки и т.п. обычно совмещают ограждающие и несущие функции. В зависимости от расчётной схемы несущие строительные конструкции подразделяются на плоские (например, балки, фермы, рамы и пространственные (оболочки, своды, купола и т.п.). Пространственные конструкции характеризуются более выгодным (по сравнению с плоскими) распределением усилий и, соответственно, меньшим расходом материалов; однако их изготовление и монтаж во многих случаях оказываются весьма трудоёмкими. Новые типы пространственных конструкций, например т. н. структурные конструкции из прокатных профилей на болтовых соединениях, отличаются как экономичностью, так и сравнительной простотой изготовления и монтажа.

Бетонные и железобетонные конструкции – наиболее распространённые (как по объёму, так и по областям применения). Для современного строительства особенно характерно применение железобетона в виде сборных конструкций индустриального изготовления, используемых при возведении жилых, общественных и производственных зданий и многих инженерных сооружений. Специальные виды бетона и железобетона используют при строительстве сооружений, эксплуатируемых при высоких и низких температурах или в условиях химически агрессивных сред (тепловые агрегаты, здания и сооружения чёрной и цветной металлургии, химической промышленности и др.). Уменьшение массы, снижение стоимости и расхода материалов в железобетонных конструкциях возможны на основе использования высокопрочных бетонов и арматуры, роста производства предварительно напряженных конструкций, расширения областей применения лёгких и ячеистых бетонов. Стальные конструкции применяются главным образом для каркасов большепролетных зданий и сооружений, для цехов с тяжёлым крановым оборудованием, домен, резервуаров большой ёмкости, мостов, сооружений башенного типа и др. Области применения стальных и железобетонных конструкций в ряде случаев совпадают. При этом выбор типа конструкций производится с учётом соотношения их стоимостей, а также в зависимости от района строительства и местонахождения предприятий строительной индустрии. Существенное преимущество стальных конструкций (по сравнению с железобетонными) – их меньшая масса. Этим определяется целесообразность их применения в районах с высокой сейсмичностью, на труднодоступных территориях. Расширение объёмов применения сталей высокой прочности и экономичных профилей проката, а также создание эффективных пространственных конструкций (в т. ч. из тонколистовой стали) позволят значительно снизить вес зданий и сооружений. Основная область применения каменных и кирпичных конструкций – стены и перегородки. Здания из кирпича, природ-

ного камня, мелких блоков и т.п. в меньшей степени удовлетворяют требованиям индустриального строительства, чем крупнопанельные здания. Поэтому их доля в общем объёме строительства постепенно снижается. Однако, применение высокопрочного кирпича, армокаменных и т. н. комплексных конструкций (каменных конструкций, усиленных стальной арматурой или железобетонными элементами) позволяет значительно увеличить несущую способность зданий с каменными стенами, а переход от ручной кладки к применению кирпичных и керамических панелей заводского изготовления – существенно повысить степень индустриализации строительства и снизить трудоёмкость возведения зданий из каменных материалов. Основное направление в развитии современных деревянных конструкций – переход к конструкциям из клеёной древесины. Возможность индустриального изготовления и получения конструктивных элементов необходимых размеров посредством склеивания определяет их преимущества по сравнению с деревянными конструкциями др. видов. Несущие и ограждающие клеёные конструкции находят широкое применение в современном малоэтажном гражданском и промышленном строительстве.

В современном строительстве значительное распространение получают новые типы индустриальных конструкций:

- асбестоцементные изделия и конструкции;
- пневматические строительные конструкции;
- конструкции из лёгких сплавов и с применением пластических масс.

Их основные достоинства – низкая удельная масса и возможность заводского изготовления на механизированных поточных линиях. Лёгкие трёхслойные панели (с обшивками из профилированной стали, алюминия, асбестоцемента и с минераловатными утеплителями) начинают применяться в качестве ограждающих конструкций взамен тяжёлых железобетонных и керамзитобетонных панелей.

Требования, предъявляемые к строительным конструкциям

Строительные конструкции должны отвечать своему назначению, быть огнестойкими и коррозиестойчивыми, безопасными, долговечными, удобными и экономичными в эксплуатации. Масштабы и темпы массового строительства предъявляют к строительным конструкциям требования индустриальности их изготовления (в заводских условиях), экономичности (как по стоимости, так и по расходу материалов), удобства транспортировки и быстроты монтажа на строительном объекте. Особое значение имеет снижение трудоёмкости – как при изготовлении, так и в процессе возведения. Одна из важнейших задач современного строительства – снижение массы строитель-

ных конструкций на основе широкого применения лёгких эффективных материалов и совершенствования конструктивных решений.

Расчёт строительных конструкций

Строительные конструкции должны быть рассчитаны на прочность, устойчивость и колебания. При этом учитываются силовые воздействия, которым конструкции подвергаются при эксплуатации (внешние нагрузки, собственный вес), влияние температуры, усадки, смещения опор и т.д., а также усилия, возникающие при транспортировке и монтаже и пр. В настоящее время основным методом расчёта строительных конструкций является метод расчёта по предельным состояниям. До этого строительные конструкции рассчитывали в зависимости от применяемых материалов по допускаемым напряжениям (металлические и деревянные) или по разрушающим усилиям (бетонные, железобетонные, каменные и армокаменные). Главный недостаток этих методов – использование в расчётах единого (для всех действующих нагрузок) коэффициента запаса прочности, не позволявшего правильно оценивать величину изменчивости различных по своему характеру нагрузок (постоянных, временных, снеговых, ветровых и т.д.) и предельную несущую способность конструкций. Кроме того, метод расчёта по допускаемым напряжениям не учитывал пластической стадии работы конструкции, что приводило к неоправданному перерасходу материалов.

Предельным состоянием называется такое состояние конструкции, при котором она перестает удовлетворять заданным требованиям эксплуатации или изготовления, т.е. дальнейшая эксплуатация конструкции становится невозможной вследствие потери способности сопротивляться внешним нагрузкам или вследствие получения недопустимых перемещений или местных повреждений. Основной задачей расчета по методу предельных состояний является создание условий, не допускающих переход конструкций в предельное состояние в течение всего срока эксплуатации. В соответствии с основной задачей расчета по методу предельных состояний были установлены две группы предельных состояний:

I группа – по несущей способности (прочности, устойчивости, выносливости);

II группа – по деформативности (деформациям, прогибам, перемещениям).

Для первой группы выполняются расчеты по потере несущей способности или полной непригодности к эксплуатации, т.е. расчеты на прочность, устойчивость, выносливость. Цель расчета: обеспечить прочность конструкции при хрупком, вязком или ином характере разрушения, при потере устойчивости формы конструкции или ее положения, при усталостном разруше-

нии, при разрушении от совместных воздействий силовых факторов и неблагоприятных влияний внешней среды. Расчет по первой группе предельных состояний выполняется в общем случае для всех этапов работы конструкции и ее элементов: изготовления, транспортирования, возведения и эксплуатации.

При расчете по I группе предельных состояний несущая способность будет обеспечена при выполнении условия:

$$F \leq F_n (S, R_{bn}, \gamma_b, \gamma_{bi}, R_{sn}, \gamma_s, \gamma_{si}),$$

где F – наибольшее возможное усилие (продольная, поперечная сила, момент) в рассматриваемом элементе конструкции, возникающее в нем от невыгодного сочетания внешних нагрузок или иных воздействий; функция эксплуатационной нагрузки, коэффициента надежности по нагрузке и других факторов; $F_n (S, R_{bn}, \gamma_b, \gamma_{bi}, R_{sn}, \gamma_s, \gamma_{si})$ – наименьшая возможная величина несущей способности элемента, функция геометрических характеристик сечения, прочности материалов, коэффициентов условий работы.

При расчете по II группе предельных состояний – по пригодности к нормальной эксплуатации выполняются расчеты на образование, раскрытие (закрытие) трещин и чрезмерные перемещения (прогибы, углы поворота, углы перекоса, амплитуды колебаний). Цель расчета: не допустить в конструкции возникновения чрезмерных перемещений (прогибов, углов перекоса, поворота, колебаний), а также чрезмерного образования и раскрытия трещин, затрудняющих нормальную эксплуатацию или снижающих долговечность конструкции. Расчет по второй группе предельных состояний должен гарантировать сохранение эксплуатационных качеств конструкции с учетом изменчивости прочностных и деформативных свойств материалов. При расчете по II группе предельных состояний должно соблюдаться условие:

$$\Delta \leq [\Delta],$$

где Δ – величина обратимых деформаций, возникающих в результате действия эксплуатационных нагрузок; $[\Delta]$ – соответствующая предельная величина, установленная нормами или заданная при проектировании и гарантирующая нормальную эксплуатацию конструкции. Удовлетворение данному требованию II группы предельных состояний в общем случае включает расчеты по образованию, раскрытию трещин и по деформациям (прогибам, перемещениям и пр.).

При проектировании того или иного здания (сооружения) оптимальные типы строительные конструкции и материалы для них выбираются в соответствии с конкретными условиями строительства и эксплуатации здания, с учё-

том необходимости использования местных материалов и сокращения транспортных расходов. При проектировании объектов массового строительства, как правило, применяются типовые строительные конструкции и унифицированные габаритные схемы сооружений.

Конструктивные элементы здания – это составные части здания и выполняющие определенные заданные конструктивные функции:

- фундамент – преимущественно подземная (заглубленная) часть здания служащая для передачи нагрузок от вышерасположенных частей здания на основание. По конструктивному типу фундаменты могут быть ленточные, столбчатые, свайные, типа «плита» и пр.;

- отмостка – твердое покрытие спланированного грунтового основания на уровне отметки земли по периметру здания, предназначенное для отвода поверхностных вод от фундаментов и стен, и защите грунтов основания от замораживания;

- стены – строительные конструкции, выполняющие несущие и ограждающие функции. Стены в зависимости от восприятия нагрузок подразделяются на несущие, самонесущие и ненесущие. Несущие стены воспринимают все вертикальные и горизонтальные нагрузки, включая собственный вес; самонесущие стены воспринимают все горизонтальные нагрузки и вертикальные нагрузки только от собственного веса; ненесущие стены – воспринимают вертикальные и горизонтальные (ветровые) нагрузки только в пределах одного этажа (уровня, яруса) и передают все воздействующие нагрузки (собственный вес, ветровое давление, давление грунта, воды и пр.) на несущие конструкции здания. Помимо несущих функций стены выполняют еще и ограждающие функции, в зависимости от расположения стены подразделяются на наружные и внутренние. Перегородки – это внутренние стены, выполняющие только ограждающие функции.

- колонны, столбы, стойки – вертикальные (обычно) и наклонные несущие конструкции относительно небольшого поперечного сечения, воспринимающие вертикальные и горизонтальные нагрузки (от стен, перекрытий, покрытия; ветра и пр.);

- ригели, прогоны, балки, перемычки – линейные горизонтальные (обычно) и наклонные несущие конструкции относительно небольшого поперечного сечения, воспринимающие вертикальные и горизонтальные нагрузки (от стен, перекрытий, покрытия; ветра и пр.);

- перекрытия – горизонтальные (обычно) и наклонные несущие конструкции, служащие для разделения пространства здания по высоте (на этажи, уровни, ярусы) и восприятия вертикальных и горизонтальных нагрузок от находящихся людей, конструкций, оборудования и пр.;

– покрытие (крыша) – верхняя горизонтальная или наклонная несущая конструкция, воспринимающая вертикальные и горизонтальные (снеговые и ветровые нагрузки) и выполняющая ограждающие функции. Покрытия подразделяются на чердачные и совмещенные (бесчердачные). Верхний изолирующий слой покрытия называется кровлей.

– лестницы – несущий функциональный и конструктивный элемент, обеспечивающий вертикальные пешеходные связи.

– лифтовые и вентиляционные шахты – конструктивный элемент, выполняющий ограждающие и несущие функции, для формирования изолированного пространства, а также размещения лифтового и вентиляционного оборудования;

– связи и диафрагмы жесткости – конструктивные несущие элементы выполняющие связевые функции, обеспечивающие общую пространственную устойчивость и жесткость здания;

– и т.д.

В свою очередь конструктивные элементы могут быть выполнены из различных строительных материалов, изделий и конструкций.

Конструктивная характеристика зданий – характеризуется конструктивной схемой, которая классифицирует здания по признакам несущих конструкций.

В зависимости от архитектурного, объемно-планировочного и конструктивного решения в здании могут быть применены различные строительные и инженерные конструктивные элементы.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ

Реконструкция – это совокупность работ и мероприятий, направленных на использование по новому назначению зданий, их частей (включая отдельные помещения) и (или) связанных с изменением их основных технико-экономических показателей, а также работы по модернизации зданий, сооружений, коммуникаций.

В состав реконструкцию зданий или их частей входит комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением нормативных требований и (или) основных технико-экономических показателей (количество или площади квартир, строительного объема или общей площади здания), увеличением объема услуг, изменением вместимости, пропускной способности и изменением направления и места расположения линейных сооружений.

Реконструкция зданий может быть вызвана реконструкцией предприятия. К реконструкции предприятия относится переустройство или расширение.

ние цехов и объектов основного, подсобного и обслуживающего назначения, инженерных коммуникаций, изменение назначения предприятия, цеха или изменение их основных технико-экономических показателей.

Модернизация является видом реконструкции, проводимой в существующих габаритах зданий, сооружений, коммуникаций. При модернизации может осуществляться изменение планировки, без изменения назначения отдельных помещений, устройство встроенных помещений для лестничных клеток, лифтов, мусоропроводов, выполнение балконов, лоджий, замены отдельных видов несущих конструкций (стен, лестниц, перекрытий, покрытий), улучшение архитектурной выразительности здания, переустройство крыш, утепление и шумоизоляция зданий, оснащение недостающими видами инженерного оборудования или повышение его уровня, переустройство наружных сетей (кроме магистральных).

Модернизация зданий – совокупность работ и мероприятий, связанных с повышением потребительских качеств зданий, их частей и (или) элементов, с приведением эксплуатационных показателей к уровню современных требований в существующих габаритах.

Перечень основных видов работ, выполняемых при модернизации зданий и сооружений:

- 1) переоборудование неэксплуатируемых чердачных помещений в эксплуатируемые;
- 2) устройство в квартирах кухонь и санитарных узлов;
- 3) расширение жилой площади за счет подсобных помещений;
- 4) доведение инсоляции жилых помещений до нормативных требований;
- 5) ликвидация темных кухонь и входов в квартиры через кухни с устройством, при необходимости, встроенных помещений для лестничных клеток, санитарных узлов или кухонь;
- 6) перепланировка помещений без изменения их назначения;
- 7) устройство неотапливаемых кладовых и погребов под балконами и лоджиями первых этажей дома, не занимая подвальные помещения;
- 8) доведение всех элементов здания до современных нормативных требований по термическому сопротивлению (тепловая модернизация);
- 9) защита зданий от шума и вибрации;
- 10) устройство балконов, лоджий, веранд, террас; устройство входов в здания для маломобильных групп населения;
- 11) устройство лифтов, мусоропроводов, систем пневматического мусороудаления в домах с отметкой лестничной площадки верхнего этажа 11,2 м и выше;

- 12) полная замена деревянных перекрытий на негорючие перекрытия;
- 13) устройство новых подвесных потолков;
- 14) полная замена заполнений оконных проемов здания при их износе менее 60 % на изделия с теплотехническими характеристиками, отвечающими нормативным требованиям;
- 15) переустройство крыш (совмещенных – на чердачные, рулонных – на инверсионные и т. д.);
- 16) устройство оконных проемов и отдельных входов в стенах подвалов и цокольных этажей;
- 17) переоборудование систем отопления;
- 18) переустройство вентиляции;
- 19) переоборудование систем наружного газоснабжения;
- 20) установка приборов учета потребления газа;
- 21) замена печного отопления на отопления от ТЭЦ, районной котельной, крышной котельной или установка индивидуального отопительного оборудования;
- 22) оборудование системами холодного и горячего водоснабжения, наружным и внутренним противопожарным водопроводом, отоплением, канализацией, газоснабжением с присоединением к существующим магистральным сетям;
- 23) устройство повысительных насосных станций, тепловых узлов, бойлерных;
- 24) установка бытовых электроплит взамен газовых плит с заменой электропроводки и приборов учета;
- 25) автоматизация и диспетчеризация отопительных котельных, тепловых сетей, тепловых пунктов и инженерного оборудования жилых домов;
- 26) установка нового технологического оборудования;
- 27) устройство и доведение до действующих нормативных требований установок пожарной автоматики, систем противодымной защиты и внутреннего противопожарного водопровода;
- 28) перевод существующей сети электроснабжения на повышенные расчетные нагрузки;
- 29) устройство внутридомовых слаботочных телефонных, радиотрансляционных сетей и сетей кабельного телевидения;
- 30) замена инженерных систем при изменении расчетных расходов;
- 31) устройство новых тамбуров;
- 32) замена лифтов, влекущая изменение конструктивных решений лифтовой шахты, машинного отделения, количества остановочных пунктов, инженерного обеспечения;

33) доведение благоустройства дворовых территорий до действующих нормативных требований;

34) работы, выполняемые при текущем ремонте, сопутствующие модернизации;

35) другие работы, не противоречащие ТКП 45-1.01-4.

Задачи при реконструкции зданий

При реконструкции производственных зданий решаются следующие основные задачи:

приведение объемно-планировочной структуры здания в соответствие с потребностями модернизируемого или вновь размещаемого производства, а в случае изменения функционального назначения здания с требованиями вновь располагаемых цехов или служб;

повышение эксплуатационных качеств существующих несущих и ограждающих конструкций в соответствии с новыми требованиями производства;

изменение основных строительных параметров здания (конфигурации, плана, высот помещений, сетки колонн), связанное с развитием производства, а также с условиями проведения реконструктивных строительных работ, в том числе без остановки технологического процесса;

модернизация инженерных систем для обеспечения потребностей модернизируемого производства и создания требуемых нормами условий труда работающих;

совершенствование архитектурно-художественных качеств здания и его интерьеров с учетом современных требований к общей композиции предприятия и промышленной эстетики.

Процесс технического перевооружения и реконструкции производств в большинстве случаев сопровождается заменой технологического оборудования, изменением соотношения различных участков и отделений и связанной с этим большей или меньшей перепланировкой помещений. Необходимость частичной или полной перепланировки может определяться изменением санитарных или пожарных характеристик реконструируемых или вновь размещаемых производств. Повышение культуры производства также требует существенной реорганизации внутреннего пространства. Во всех случаях она должна проводиться с учетом необходимости создания ясного композиционного решения интерьера, четкого зонирования площадей цехов на зоны производственных и вспомогательных помещений.

Основными факторами, оказывающими влияние на формирование архитектурных решений при реконструкции зданий, являются:

широкое внедрение новых технологических процессов и оборудования, повышающих производительность труда и требующих поддержания постоянных микроклиматических условий в помещениях зданий;

повышение требований к инженерному обеспечению производств и связанное с этим увеличение годовых расходов электрической и тепловой энергии, а также воды;

комплексная механизация и автоматизация производственных процессов, создание систем автоматизированного управления производством, вызывающих существенные изменения в планировочной структуре зданий и соответственно функциональных зон;

переход к новым формам территориальной организации производства, вызывающий необходимость изменения сложившейся структуры предприятий.

Характер строительных работ в условиях реконструкции здания существенно отличаются от возведения (нового строительства). Условия производства работ значительно усложняются из-за повышенной стесненности и необходимости совмещения строительно-монтажных работ с эксплуатацией зданий. Объемно-планировочные и конструктивные решения реконструируемых зданий ограничивают возможность использования оптимальных комплексов строительных машин и поточной организации строительно-монтажных работ, что приводит к повышенной трудоемкости выполнения работ, непроизводительным затратам рабочего времени, низкой эффективности использования строительных машин и, как следствие, существенным экономическим потерям, которые в ряде случаев не компенсируются действующими поправочными коэффициентами к сметным нормам. Особенно заметно эти негативные последствия проявляются при демонтаже и монтаже строительных конструкций. При реконструкции появляется необходимость выполнения комплекса работ, не присущих новому строительству – демонтаж конструкций, их усиление: замена отдельных конструктивных элементов, разборка сооружений. Особенностью демонтажных работ и работ по усилению конструкций является то, что им практически всегда сопутствует комплекс работ по обеспечению устойчивости сохраняемых частей зданий и усиливаемых конструкций. Эти работы, как правило, выполняются в условиях действующего цеха, что затрудняет их механизацию. При этом основным средством монтажа являются простейшие, монтажные приспособления – лебедки, тали, полиспасты, домкраты, монтажные балки, что приводит к значительным непроизводительным затратам труда при организации рабочих мест и повышенным затратам труда в процессе производства работ.

К особому виду относятся работы по изменению геометрических параметров здания без демонтажа существующих конструкций: изменение шага колонн, пролетов, выборочная замена отдельных конструктивных элементов. Существующие объемно-планировочные (высота, размеры в плане) габариты здания в большинстве случаев исключают возможность применения механизированных технологий производства работ, вследствие невозможности обеспечить нормальную и безопасную работу строительных машин и механизмов. Однако в настоящее время разработано и внедрено в практику большое количество разнообразных строительных машин и технологического оборудования для повышения технологичности и механизации строительных работ при реконструкции зданий.

Реконструкция любого здания связана не только выполнением конструкторских задач, но и с решением ряда архитектурно-строительных вопросов: сохранности или изменения существующей архитектурной концепции района застройки. При реконструкции зданий и сооружений необходимо всесторонне учитывать как социальные и градостроительные задачи, так и экономическую и техническую эффективность ее проведения. Социальные задачи реконструкции заключаются в коренном обновлении застройки и планировочной структуры населенных пунктов и предприятий применительно к потребностям человека. Основные градостроительные задачи, целью которых является оздоровление городской среды, решают множество вопросов:

реконструкция промышленных и жилых районов; создание рациональной планировки, застройки и благоустройства промышленных территорий;

вынос (перенос) за территорию города экологически грязных и небезопасных промышленных объектов. Создание и эффективное использование очистных сооружений

К градостроительным задачам относятся также вопросы улучшения застройки промышленных предприятий на границе с жилыми районами по принципу ансамблевой застройки (сочетание производственных и инженерных корпусов) главных магистралей города. Так, во многих городах промышленные предприятия расположены в основном в старых районах города, занимают большие территории и относятся к категории старой застройки со значительным физическим и моральным износом.

Экономическая эффективность реконструкции достигается при разработке экономических обоснований, определении масштабов и очередности сноса и модернизации существующей застройки, учитывающих улучшение использования городской территории и очередность реконструкции жилого фонда. Кроме того, при реконструкции улучшаются технико-экономические показатели, повышается экономическая эффективность капитальных вложе-

ний благодаря снижению удельных вложений на единицу производственной мощности или прироста объема продукции.

Технические задачи реконструкции предприятий предусматривают повышение технического уровня, увеличение объема производства, изменение производственного профиля предприятий. Строительная часть такой реконструкции предусматривает более широкое применение эффективных современных материалов для несущих, ограждающих конструкций и отделки зданий.

Существуют три формы обновления основных фондов: расширение, реконструкция и техническое перевооружение действующих предприятий.

Расширение действующих предприятий – строительство дополнительных и сооружение новых зданий и сооружений, а также расширение существующих цехов основного производственного назначения со строительством новых или расширением обслуживающих производств, хозяйств и коммуникаций на территории действующего предприятия в целях увеличения его производственной мощности, совершенствования технологии производства и улучшения технических и экономических показателей предприятия.

Реконструкция действующего предприятия – переоборудование производства, замена морально устаревшего и физически изношенного оборудования, строительство новых цехов взамен ликвидируемых в целях увеличения объема производства на базе новой, более современной технологии, а также улучшения технико-экономических показателей с меньшими затратами в более короткие сроки, чем при строительстве новых или расширении действующих предприятий. Реконструкция действующего предприятия осуществляется и в целях изменения технологических процессов и выпуска новой продукции на базе существующих производственных фондах.

Техническое перевооружение действующих предприятий – осуществление комплекса мероприятий по повышению технического уровня производства предприятия до современных требований новой технологии, автоматизация, модернизация и замена устаревшего и физически изношенного оборудования, повышение производительности и улучшение условий труда рабочих.

Расширение действующих предприятий (первая форма обновления) предполагает увеличение рабочих площадей, на которых будет производиться выпуск дополнительной продукции, и реконструкцию существующих корпусов.

Вторая и третья формы обновления не связаны с увеличением производственных площадей для основного производства. Повышение качества и

выпуск дополнительной продукции происходят за счет изменения или совершенствования технологии и модернизации оборудования. Однако при второй форме обновления – реконструкции действующих предприятий – возможны не только строительство новых и расширение действующих объектов вспомогательного назначения, но и реконструкция существующих корпусов основного назначения: изменение объемно-планировочных параметров здания, замена или усиление несущих конструкций.

При третьей форме обновления – техническом перевооружении действующих предприятий – обновление активной части основных фондов происходит за счет проведения отдельных ремонтно-строительных работ (например, разборка и перенос перегородок, ремонт полов и стен), но без усиления или замены несущих конструкций производственных зданий.

Реконструкция зданий – это вид строительства, который должен осуществляться в соответствии с законодательством Республики Беларусь, требованиями ТНПА. Реконструкция зданий должна выполняться на основе разработанной, согласованной и утвержденной проектной документации, а в некоторых случаях этому этапу должна еще предшествовать предпроектная (прединвестиционная) стадия.

Разработка проектной документации на реконструкцию объектов недвижимости (зданий, сооружений) должна осуществляться в соответствии с требованиями ТКП 45-1.02-295, ТКП 45-1.04-206, ТКП 45-1.04-206-2010* и других действующих ТНПА. Проектную документацию на реконструкцию зданий и сооружений выполняют на основании обоснования инвестиций в соответствии с требованиями ТКП 45-1.02-104, ТКП 45-1.02-295, ТКП 45-1.02-298, материалов технического обследования, определения физического и морального износа зданий и сооружений.

Проектная документация на реконструкцию зданий должна быть увязана с архитектурным решением застройки квартала или микрорайона. В составе проектной документации на реконструкцию должен быть разработан раздел «Основные положения по эксплуатации зданий и сооружений» согласно ТКП 45-1.02-295 и ТКП 45-1.04-14. Проектная документация на реконструкцию жилых зданий (домов) должна разрабатываться с учетом требований по предотвращению несанкционированного доступа посторонних лиц в технические помещения управления инженерным оборудованием и пр. Разработку проектной документации следует выполнять на основе договора подряда между заказчиком и генеральным проектировщиком (проектировщиком), неотъемлемой частью которого является задание на проектирование (ТКП 45-1.02-298 приложение Ж). Договор между заказчиком и генеральным проектировщиком (проектировщиком) на разработку проектной документа-

ции, а также договор между генеральным проектировщиком и субподрядными проектировщиками должен соответствовать требованиям, установленным Положением о договорах подряда на выполнение проектных и изыскательских работ. Проектную документацию должен разрабатывать генеральный проектировщик (проектировщик), имеющий соответствующее разрешение на выполнение данных работ. При необходимости, генеральный проектировщик для выполнения отдельных разделов проектной документации может привлекать специализированные организации, юридических и физических лиц, имеющих соответствующие разрешения.

Решение о необходимости выполнения реконструкции принимается заказчиком с учетом физического и морального износа объекта недвижимости, его архитектурной и историко-культурной ценности и целесообразности сохранения в перспективе в соответствии с регламентом, установленным генеральным планом.

Проектную документацию на реконструкцию разрабатывают на основании материалов технического обследования конструкций и инженерных систем здания, действующих ТНПА. Обоснованные отступления от требований действующих ТНПА (при наличии компенсирующих мероприятий) по конкретному объекту проектирования и/или строительства принимаются заказчиком и проектной организацией по обязательному согласованию с органами государственного надзора и экспертизы.

Разработку проектной документации следует осуществлять, как правило, в одну стадию, с выделением, при необходимости, этапов (комплексов работ) по объектам реконструкции.

Двухстадийное проектирование допускается при наличии одного из следующих факторов:

- градостроительная значимость здания;
- изменение назначения здания;
- перепланировка, повлекшая изменение архитектурного облика здания;
- пристройка (надстройка) к зданию;
- устройство встроенных помещений.

Стоимость разработки проектной документации устанавливается в соответствии с «Методическими рекомендациями о порядке определения стоимости проектных и изыскательских работ. Методическими рекомендациями по определению стоимости проектных и изыскательских работ, выполняемых проектными организациями Республики Беларусь, на основании трудовых затрат».

Не допускается осуществлять реконструкцию зданий по проектной документации, на которую истек срок действия экспертного заключения государственной экспертизы, установленный действующим законодательством.

Заказчик с участием генерального проектировщика (проектировщика) составляет задание на проектирование реконструкции здания (сооружения) и наружных инженерных сетей в отдельности или комплекса зданий. Вместе с заданием на проектирование реконструкции здания заказчик выдает разработчику следующие исходные данные:

- решение (распоряжение) местных исполнительных и распорядительных органов о реконструкцию здания;
- решение местных исполнительных и распорядительных органов об изменении назначения встроенных нежилых помещений или их части (при необходимости);
- обоснование инвестиций (при необходимости);
- заключение Управления по охране историко-культурного наследия и реставрации Министерства культуры (при необходимости);
- материалы по проведенным техническим обследованиям;
- акты общего осмотра технического состояния здания, элементов благоустройства, а также наружных сетей, находящихся на балансе заказчика, по данным последнего осмотра эксплуатирующей организации;
- копию технического паспорта здания, с нанесенными на планах вентиляционными каналами, и материалы о последующих перепланировках;
- сведения о подземных и наземных сооружениях, коммуникациях и их балансовой принадлежности;
- материалы инженерных изысканий (при необходимости);
- генеральный план группы или отдельно стоящих зданий, сооружений (при наличии);
- справка о состоянии внутренних газовых сетей и оборудования;
- справки эксплуатирующих организаций о состоянии лифтов, объединенных диспетчерских систем (ОДС), центральных тепловых пунктов (ЦТП) и т. д.;
- задание на проектирование технологии встроенных нежилых помещений (при необходимости);
- разрешение на закрытие движения и отвод транспорта, вскрытие дорожного покрытия (при необходимости);
- другие материалы в соответствии с ТКП 45-1.02-298.

Исходные данные и задание на проектирование реконструкции зданий выдаются в соответствии с ТКП 45-1.02-295.

Состав и содержание проектной документации на реконструкцию

Проектная документация разрабатывается на реконструкцию всего здания в целом, на его отдельные части и/или элементы.

Проектная документация должна состоять из следующих разделов:

- общая пояснительная записка;
- генеральный план группы или отдельно стоящих зданий (при необходимости);
- архитектурно-строительные решения;
- технологические решения (кроме жилых домов);
- решения по инженерным системам и оборудованию;
- охрана окружающей среды (при необходимости);
- проект организации строительства (реконструкции);
- техническая эксплуатация здания;
- сметная документация по объектам бюджетного финансирования либо по заданию заказчика;
- эффективность инвестирования (при необходимости).

Разделы могут состоять из частей. В каждом разделе (части) проектной документации необходимо приводить состав всего проекта и содержание данного раздела (части).

Допускается сократить состав и объем проектных материалов по решению генерального проектировщика (проектировщика) и согласованию с заказчиком, что должно быть оговорено в договоре на проектирование.

Необходимость разработки чертежей по работам, включенным в ТКП 45-1.04-206 устанавливается генеральным проектировщиком (проектировщиком) по согласованию с заказчиком.

Для зданий с особо сложными конструкциями и условиями производства работ, осуществление которых требует применения специальных (индивидуальных, нетиповых) вспомогательных сооружений, приспособлений, устройств и установок, генеральный проектировщик (проектировщик) должен разрабатывать чертежи этих сооружений, приспособлений, устройств и установок.

Материалы проектной документации, передаваемые на утверждение, должны быть подписаны:

- общая пояснительная записка – на титульном листе – руководителем или заместителем руководителя генерального проектировщика (проектировщика), главным инженером (архитектором) проекта и руководителем проектного отдела, а исполнителями – в основной надписи пояснительной записки;
- чертежи – руководителем проектного отдела генерального проектировщика (проектировщика), главным инженером (архитектором) проекта, исполнителями;

— другие материалы проекта – руководителем проектного отдела, главным инженером (архитектором) проекта, исполнителями;

— сводная смета и сводка затрат – руководителем организации генерального проектировщика (проектировщика), начальником проектного отдела, главным инженером проекта и разработчиком сметы; объектные сметы – главным инженером проекта, начальником отдела и исполнителями; локальные сметы – исполнителями.

Проектная документация передается в копии:

— заказчику проектной документации – генеральным проектировщиком (проектировщиком) в объеме и в сроки по договору (дополнительному соглашению) на выполнение проектных работ – 5 экз.;

— генеральному проектировщику – субподрядным проектировщиком в объеме и в сроки по договору – 5 экз.

Техническое заключение передается заказчику генеральным проектировщиком (проектировщиком) в сроки по договору – 2 экз.

Обоснование инвестирования – 3 экз.

Необходимое количество экземпляров сверх вышеуказанных выдается генеральным проектировщиком (проектировщиком) заказчику за дополнительную оплату.

При наличии технической возможности генеральный проектировщик (проектировщик) выдает по просьбе заказчика проектную документацию на магнитных, магнитно-оптических или других внешних компьютерных носителях в виде и форме, оговоренных с заказчиком, и в соответствии с разделом.

Расчеты строительных конструкций, оборудования, подсчет объемов строительно-монтажных работ, потребностей материальных и других ресурсов, полевые материалы инженерно-технического обследования, материалы обмеров, геодезических съемок заказчику не передаются. Эти материалы хранятся в архиве проектной организации – генерального проектировщика (проектировщика).

Стандарты, чертежи типовых конструкций, изделий и узлов, на которые имеются ссылки в разрабатываемой проектной документации, а также типовые проекты временных сооружений в состав рабочей документации не входят и генеральным проектировщиком (проектировщиком) заказчику не выдаются. На оборудование и изделия составляют опросные листы и габаритные чертежи.

Сметную документацию разрабатывают в соответствии с «Методическими рекомендациями о порядке определения стоимости проектных и изыскательских работ. Методическими рекомендациями по определению стоимо-

сти проектных и изыскательских работ, выполняемых проектными организациями Республики Беларусь, на основании трудовых затрат»

Согласование и утверждение проектной документации

Проектная документация для согласования в органах государственного надзора и на государственную экспертизу представляется заказчиком или на договорной основе генеральным проектировщиком (проектировщиком).

Согласования проектных решений органами государственного надзора должны проводиться в соответствии с выданными техническими условиями в срок не более 30 дней со дня представления.

По поручению заказчика генеральный проектировщик (проектировщик) вносит в проектную документацию изменения в срок, установленный договором. Утверждение проектной документации на реконструкцию, модернизацию и реконструкцию зданий производится в установленном порядке.

Архитектурные и строительные (при одностадийном проектировании) проекты на реконструкцию независимо от подчиненности, форм собственности и источников финансирования, утверждаются после получения положительного заключения государственной экспертизы. Утвержденная проектная документация является основанием для планирования и финансирования реконструкции здания, заказа оборудования, а также заключения договора подряда на производство работ.

Сметы на отдельные виды работ, составленные по объемам работ, определенным в проектной документации, подлежат утверждению заказчиком.

Проектная документация на все виды работ, выполнение которых касается историко-культурных ценностей или зон охраны материальных недвижимых историко-культурных ценностей, должна быть согласована в Управлении по охране историко-культурного наследия и реставрации Министерства культуры.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ

Возведение зданий (т.е. новое строительство) – сложный строительный инвестиционный процесс, в котором взаимодействуют различные участники (заказчик, подрядчики, органы государственного надзора, контролирующие органы и пр.), обеспечивающих создание строительных объектов (строительство зданий). В зависимости от сложности здания, его архитектурно-строительных, конструктивных, технико-экономических показателей, условий строительства и прочих факторов будут выполняться различные строи-

тельные процессы и работы, потребляющие также большое количество различных ресурсов. К числу наиболее значимых можно отнести следующие:

- финансовые;
- временные;
- трудовые;
- материальные;
- технико-технологические;
- энергетические;
- информационные.

Для оптимального возведения здания с точки зрения затрат времени, качества, стоимости весь комплексный строительный процесс необходимо правильно организовать и им управлять. Для этого также необходимо разработать рациональную технологию производства отдельных строительных работ и процессов.

Строительные работы можно классифицировать по способу их производства (монтажные, малярные, изоляционные и т.д.) или по виду используемых (перерабатываемых) материалов (бетонные, штукатурные, каменные, земляные и т.д.), а также по области применения общестроительные, специальные и вспомогательные.

Общестроительные работы – все работы, выполняемые на строительной площадке, связанные с изготовлением, производством, монтажом строительных конструкций и элементов (земляные, свайные, бетонные, монтажные, кладочные, штукатурные, плиточные, малярные, изоляционные, плотничные и пр.).

Специальные работы – работы по устройству и монтажу инженерных систем и оборудования зданий (сантехнические, вентиляционные, электро-монтажные и пр.).

Вспомогательные работы – сопутствующие работы, которые необходимо выполнить для обеспечения выполнения общестроительных и специальных работ (транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, водопонижение грунтовых вод, укрепление грунтов и пр.).

Строительные работы представляют собой совокупность строительных процессов, которые в свою очередь состоят из нескольких рабочих операций, выполняемых одним или несколькими рабочими.

Рабочие операции состоят из рабочих приемов и являются начальным этапом строительного процесса. В качестве примера строительного процесса можно привести выполнение земляных работ при разработке котлована экскаватором, где рабочей операцией является набор ковшом грунта, а рабочим

приемом будет являться управление (т.е. включение рабочего органа) экскаватором машинистом.

Строительные процессы подразделяются на простые и сложные, механизированные и немеханизированные. Сложные процессы состоят из нескольких простых, выполняемых рабочими одной специальности (монтаж сборных перекрытий с замоноличиванием стыков).

Комплексным процессом называется совокупность сложных и простых процессов, организационно и технологически связанных между собой (возведение стен, каркаса зданий и пр.).

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ

Возведение (строительство) зданий должно выполняться в определенной технологической последовательности:

- подготовительные работы (подготовительный период);
- производство работ «нулевого цикла» возведение подземной части зданий (фундаменты, подземные этажи и пр.);
- возведение надземной части;
- отделочные работы;
- благоустройство территории.

В целях сокращения сроков строительства зданий эти виды работ могут быть совмещены по времени, т. е. организованы поточным методом, что позволяет более рационально распределять строительные ресурсы на протяжении всего периода возведения зданий.

Поточный метод строительства основан на применении принципов непрерывности и равномерности выполнения процессов в строительном производстве. Для организации поточного производства необходимо: разделить общий фронт строительных работ (при возведении здания или сооружения) на отдельные захватки.

Захватки выбирают таким образом, чтобы трудоемкость работ на каждой из них отличалась не более чем на 15...20%, что обеспечивает примерно одинаковую продолжительность работ на каждой захватке. Затем назначают потоки и определяют их направление, для чего весь комплекс работ по строительству объектов расчленяют на составляющие строительные процессы и закрепляют каждый из них за бригадами или звеньями, максимально совмещая во времени и пространстве выполнение этих процессов по захваткам.

Подготовительный период – комплекс организационно-технологических мероприятий направленных на обеспечение планомерного развертывания строительного-монтажных работ и взаимоувязанную деятельность всех участников возведения здания.

- Общая организационно-техническая подготовка должна и включать:
- обеспечение стройки проектной документацией;
 - отвод в натуре земельного участка для строительства;
 - оформление финансирования строительства;
 - заключение договоров (контрактов) подряда и субподряда на строительство;
 - оформление разрешений и допусков на производство работ;
 - решение вопросов о переселении лиц и организаций, соответственно проживающих и размещенных в подлежащих сносу зданиях;
 - обеспечение строительства подъездными путями, электро-, водо- и теплоснабжением, системой связи и помещениями бытового обслуживания строителей;
 - организацию поставки на строительную площадку оборудования, конструкций, материалов и изделий.

Подготовка к строительству каждого объекта должна предусматривать изучение инженерно-техническим персоналом проектной документации (включая документацию по результатам технического обследования зданий и сооружений при реконструкции объекта), детальное ознакомление с условиями строительства, разработку проектов производства работ на внеплощадочные и внутриплощадочные подготовительные работы, возведение зданий, сооружений и их частей, а также выполнение работ подготовительного периода с учетом природоохранных требований и требований по безопасности труда.

Внеплощадочные подготовительные работы должны включать, при необходимости, строительство подъездных путей и причалов, линий электропередачи с трансформаторными подстанциями, сетей водоснабжения с водозаборными сооружениями, канализационных коллекторов с очистными сооружениями, жилых зданий для строителей при вахтовом методе, а также сооружений и устройств связи для управления строительством.

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать:

сдачу-приемку геодезической разбивочной основы для строительства и геодезические разбивочные работы для прокладки инженерных сетей, дорог и возведения зданий и сооружений; освобождение строительной площадки для производства строительного-монтажных работ (расчистка территории, снос строений и др.);

планировку территории; искусственное понижение, при необходимости, уровня грунтовых вод; перекладку существующих и прокладку новых инженерных сетей; устройство постоянных и временных дорог, инвентарных

временных ограждений строительной площадки с организацией, в необходимых случаях, контрольно-пропускного режима; размещение мобильных (инвентарных) зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, бытового назначения; устройство складских площадок и помещений для материалов, конструкций и оборудования; организацию связи для оперативно-диспетчерского управления производством работ; обеспечение строительной площадки водоснабжением и противопожарным инвентарем, освещением и сигнализацией.

В подготовительный период должны быть возведены постоянные здания и сооружения, используемые для нужд строительства, или приспособлены для этих целей существующие.

Устройство временных внеплощадочных и внутриплощадочных дорог допускается только при невозможности использования для нужд строительства постоянных существующих и запроектированных дорог. Конструкция всех дорог, используемых в качестве временных, должна обеспечивать движение строительной техники и перевозку максимальных по массе и габаритам строительных грузов.

Обеспечение строительства водой, теплом, сжатым воздухом и электроэнергией, как правило, должно осуществляться от действующих систем, сетей и установок с использованием для строительства запроектированных постоянных инженерных сетей и сооружений.

Подрядной организацией при подготовке к производству строительномонтажных работ должно быть выполнено следующее:

- получена лицензия на выполнение лицензируемых строительномонтажных работ;
- аттестованы специалисты, отвечающие за производство строительномонтажных работ (главный инженер, прораб и др.);
- получена и проверена в установленном порядке проектная документация;
- разработаны проекты производства работ;
- переданы заказчиком и приняты подрядной организацией закрепленные на местности знаки планово-высотных пунктов разбивочной сети строительной площадки и знаки вынесенных в натуру главных или основных (габаритных) осей зданий и сооружений;
- разработаны и осуществлены мероприятия по организации труда и обеспечению строительных бригад технологическими картами;
- организовано инструментальное хозяйство для обеспечения бригад необходимыми средствами малой механизации, инструментом, средствами измерений и контроля, средствами подмащивания,

ограждениями и монтажной оснасткой в составе и количестве, предусмотренных нормоконструкциями;

— оборудованы площадки и стенды укрупнительной сборки конструкций;

— создан необходимый запас строительных конструкций, изделий и материалов;

— поставлены или перебазированы на рабочие места строительные машины и передвижные (мобильные) механизированные установки;

— разработаны мероприятия по снижению энерго- и материалоемкости производства, уменьшению отходов, потерь сырья и материалов при производстве работ, хранении и транспортировании материалов и конструкций.

Производство работ «нулевого цикла» связано с устройством подземной части здания и может включать следующие виды работ: земляные, свайные, монтажные, гидроизоляционные и пр.

ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

Земляные работы – это сложный технологический строительный процесс, связанный с разработкой, перемещением и укладкой грунтов, включающий: подготовительные работы и непосредственно сам процесс переработки грунта. В настоящее время широкое распространение получили механизированные методы разработки грунтов землеройными и землеройно-транспортными машинами. Для выемок значительных объемов принимают экскаваторы с большой емкостью ковша; при разработке обводненных грунтов лучше применять – экскаваторы с рабочим оборудованием «обратная лопата», «драглайн»; разработку грунта в глубоких траншеях с креплением вертикальных стенок, а также в опускных колодцах применяют грейдерный ковш. Предпочтительны экскаваторы с гидравлическим приводом, позволяющие обеспечить высокую точность размеров выемки и большую возможность автоматизации процесса работы машины.

Разработка грунтов экскаваторами

Экскаваторы относятся к землеройным машинам. Принята следующая классификация экскаваторов:

одноковшовые экскаваторы;

циклического и непрерывного действия.

Наибольшее применение имеют *одноковшовые строительные экскаваторы (ЭО)*.

Процесс разработки грунта экскаватором с любым видом рабочего оборудования складывается из чередующихся в определенной последовательности операций в одном цикле: резание грунта и заполнение ковша,

подъем ковша с грунтом, поворот экскаватора вокруг оси к месту выгрузки, выгрузка грунта из ковша, обратный поворот экскаватора, опускание ковша и подача его в исходное положение. Наиболее распространенными видами рабочего оборудования являются прямая, обратная лопаты, драглайн и грейфер.

Предельные размеры выемок, которые могут быть выполнены одноковшовым экскаватором с одной стоянки, зависят от его рабочих параметров. Основными рабочими параметрами одноковшовых экскаваторов при разработке выемок являются: максимально возможная глубина копания (резания), наибольший и наименьший радиусы копания на уровне стоянки экскаватора; радиус выгрузки, высота выгрузки. Разработку грунта одноковшовыми экскаваторами ведут позиционно. Зону, в которой действует экскаватор на данной позиции, называется *забоем*. В нее входят площадка, на которой находится экскаватор, часть массива грунта, разрабатываемого с одной стоянки, и площадка, на которой устанавливается транспорт под погрузку или размещается отвал грунта. По окончании разработки грунта в данном забое экскаватор перемещается на новую позицию. Экскаватор и транспортные средства должны быть расположены в забое таким образом, чтобы средняя величина угла поворота экскаватора от места заполнения ковша до места его выгрузки была минимальной, так как на время поворота стрелы может расходоваться до 70 % рабочего времени цикла экскаватора.

Экскаватор с рабочим оборудованием прямой лопатой используют для разработки грунтов, расположенных выше уровня стоянки экскаватора, преимущественно с погрузкой на транспорт. Процесс выемки грунта осуществляется лобовыми и боковыми забоями. В лобовом забое экскаватор разрабатывает грунт впереди себя и отгружает его на транспортные средства, которые подают к экскаватору по дну забоя.

Экскаватор с обратной лопатой предназначается для рытья траншей и котлованов, расположенных ниже уровня его стоянки. Транспортные средства под погрузку грунта располагаются на одной отметке с экскаватором. Это позволяет существенно снизить трудоемкость земляных работ.

Экскаватор-драглайн разрабатывает грунт ниже уровня своей стоянки. Так как ковш драглайна гибко подвешен, эффективно его использовать при разработке каналов, траншей в несвязных грунтах с разгрузкой в отвал.

Экскаватор-грейфер применяют для рытья колодцев, узких глубоких котлованов, траншей и других сооружений, особенно на участках ниже уровня грунтовых вод.

Экскаваторы непрерывного действия (ЭН) подразделяются на экскаваторы продольного, поперечного, радиального копания. Как средство комплексной механизации технологических процессов производства земляных

работ в строительстве наибольшее распространение получили экскаваторы продольного копания. К ним относятся многоковшовые цепные и роторные траншеекопатели, цепные скребковые, роторные бесковшовые (фрезерные), экскаваторы-дреноукладчики, экскаваторы-каналокпатели. Рациональной областью применения таких экскаваторов является устройство траншей глубиной до 4 м с шириной выемки поверху до 2 м.

Цепные экскаваторы применяют для рытья траншей под кабели, канализационные трубопроводы, линии связи и др., глубиной до 6 м и шириной до 2 м.

Роторные экскаваторы получили широкое применение для рытья траншей под газо- и нефтепроводы глубиной до 2,5 м и шириной до 2,6 м.

Землеройно-транспортными машинами (ЗТМ) называют машины, выполняющие одновременно послойное отделение от массива и перемещение грунта к месту укладки или в отвал. К таким машинам относят бульдозеры, скреперы, автогрейдеры, грейдер-элеваторы. С их помощью возводят насыпи, делают выемки и котлованы, профилируют земляное полотно, планируют площади и выполняют работы других видов.

Эффективность работы ЗТМ в значительной степени зависит от рельефа местности, климатических условий, физико-механических свойств и состояния грунта: прочность, влажность, липкость, сопротивление сдвигу.

Бульдозеры предназначены для послойной разработки грунта I–IV категорий и его перемещения при возведении и предварительном профилировании грунтовых насыпей; разравнивании грунта, отсыпанного в бурты и валы; чернового выравнивания и планировки поверхностей; копания траншей под фундаменты и коммуникации. Их используют при вертикальной поверхности поверхностей, разработке выемок и котлованов, нарезки террас на склонах, засыпке траншей, котлованов и пазух фундаментов зданий, а также для расчистки территорий от снега, камней, кустарника, пней, мелких деревьев, строительного мусора и т. п.

Скрепер предназначен для послойной разработки грунта, транспортирования и послойной укладки его в земляное сооружение или отвал с разравниванием. При движении по отсыпанному слою грунта скрепер одновременно частично уплотняет его.

Автогрейдеры предназначают в основном для производства планировочных работ и профилировки земляного полотна при строительстве автомобильных и железных дорог. Планировка поверхности разрабатываемой площади или профилирование дорожного полотна выполняется за несколько проходов с различными установками отвала, и состоит из операций вырезания грунта и перемещения его вдоль отвала при движении автогрейдера.

Грейдер-элеватор – это землеройно-транспортная машина, используемая для послойной разработки грунта с помощью рабочего органа в виде ножа или совка и перемещения его ленточным конвейером или метателем в отвал, или транспортные средства. Грейдер-элеваторы обеспечивают высокую производительность. Применяют их для возведения невысоких насыпей автомобильных и железных дорог из боковых рвов преимущественно в равнинной местности, разработки выемок с перемещением вынутого грунта в отвал, устройства полунасыпей на косогорах с поперечным уклоном до 12° и рытья небольших каналов для орошения земель.

Выбор конкретного вида машин для выполнения земляных работ зависит от многих факторов и должен осуществляться исходя из тщательного технико-экономического анализа, обусловленного организационно-технологическими решениями.

КАМЕННЫЕ РАБОТЫ

Возведение зданий и сооружений из штучных каменных материалов представляет собой комплексный технологический процесс, связанный между собой простыми технологическими процессами: транспортный, подготовительные и непосредственно процесс кладки.

Процесс кирпичной кладки состоит из рабочих операций, которые выполняются в следующей последовательности:

- закладка углов и простенков;
- установка порядовок;
- натягивание причалок для обеспечения правильности укладки кирпичей и рядов;
- подача и раскладка кирпичей на стене;
- перелопачивание раствора в ящике;
- подача раствора на стену и расстивание его под наружную версту;
- укладка наружной версты;
- расстивание раствора под внутреннюю версту;
- укладка внутренней версты;
- расстивание раствора под забутку;
- укладка забутки;
- проверка правильности выложенного ряда кладки.

Последовательность укладки верст может быть другой в зависимости от системы перевязки и метода организации труда. Кроме этих операций каменщикам приходится рубить и тесать кирпич, а также расшивать швы.

МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

Монтаж строительных конструкций – это комплексный строительный механизированный процесс поточной сборки зданий и сооружений из элементов и конструктивных узлов индустриального (заводского) изготовления, который состоит из следующих простых процессов: транспортного, подготовительного и собственно монтажного. Монтаж строительных конструкций является ведущим технологическим процессом, который во многом определяет структуру объектных потоков, общий темп строительства объекта, порядок и методы производства других строительных работ. При этом необходимо иметь в виду, что выполнение всех видов строительных работ, включая и монтаж конструкций, должно быть увязано в единый технологический процесс – поток, конечной целью которого является получение готовой продукции в виде здания или сооружения.

Транспортными процессами являются доставка, разгрузка, складирование, приемка и складирование конструкций, а также доставка конструкций в зону монтажа со складов или площадок укрупнительной сборки. При складировании конструкций проверяют их качество, размеры, маркировку и комплектность.

Подготовительные процессы состоят из проверки состояния конструкций, контрольной и укрупнительной сборки, усиления конструкций, оснастки конструкций приспособлениями для временного их закрепления и безопасности работ, нанесения установочных рисок на монтируемые элементы, навески подмостей и лестниц.

Монтажные процессы включают строповку (захват) монтажных элементов, подъем (перемещение), наводку и установку их на опоры, выверку с временным креплением, расстроповку, окончательное закрепление конструкций в проектное положение и снятие временных креплений.

В зависимости от вида монтируемых конструкций, применяемой монтажной оснастки, типа применяемых стыков и условий обеспечения устойчивости конструкции выверку их можно осуществлять в процессе установки, когда конструкция удерживается краном, или после установки при временном их креплении. Организационно монтаж строительных конструкций может быть выполнен по двум схемам – монтаж «со склада» и монтаж «с колес», т. е. с транспортных средств. При организации монтажа со склада все вышеуказанные технологические процессы и операции выполняются непосредственно на строительной площадке. При организации монтажа «с колес» на строительной площадке выполняют только собственно монтажные процессы. В этом случае полностью подготовленные к монтажу конструкции поставляют на строительную площадку с заводов-изготовителей и непосредственно с транспорта с помощью строительных кранов подают к месту уста-

новки в проектное положение. При этом должна быть соблюдена комплектная и ритмичная доставка только тех конструкций, которые намечены к монтажу в данный день, час, минуту. Монтаж «с колес» позволяет исключить промежуточные перегрузки сборных элементов, отпадает необходимость в приобъектных складах, создаются благоприятные условия для производства работ в стесненных условиях, организация труда приближается к заводской технологии сборочного процесса, обеспечивающей устойчивость потока в строительстве.

Методы монтажа строительных конструкций

Применяемые методы монтажа конструкций зависят: от степени укрупнения монтажных элементов, последовательности установки конструктивных элементов в пролетах и по вертикали, способа и точности наводки конструкций на опоры, средств, временного крепления и выверки, конструктивных особенностей зданий и работы конструкций в процессе монтажа.

В зависимости *от степени укрупнения* различают:

– монтаж элементами конструкций основан на сборке конструкций в проектное положение из отдельных элементов. Этот метод характеризуется значительной трудоемкостью и неполной загруженностью из-за большой разницы в массах различных элементов кранового оборудования;

– монтаж конструктивными элементами или узлами – базируется на подъеме и установке в проектное положение отдельных крупных конструктивных элементов (панели, колонны, плиты, фермы, балки и т. д.), требует минимума затрат на подготовительные работы, широко применяется при возведении промышленных и гражданских зданий, особенно эффективен при монтаже «с колес»;

– блочный монтаж характеризуется тем, что возведение зданий и сооружений осуществляется из геометрически неизменяемых плоских или пространственных блоков, предварительно собранных из отдельных элементов на земле. Массу блоков доводят до максимально возможной грузоподъемности монтажных механизмов. В процессе укрупнения конструкций в блоки «на земле» выполняется целый ряд работ, технологически следующих за монтажом конструкций (антикоррозийная защита и окраска конструкций, устройство кровли, остекление фонарей, электротехнические работы и др.), что положительно сказывается на снижении объема вспомогательных работ (устройство подмостей, лесов и др.), повышении производительности труда и качества выполнения работ, и в конечном итоге приводит к сокращению продолжительности и стоимости возведения здания в целом.

В зависимости *от конструктивных особенностей зданий и сооружений и расчетных условий работы конструкций* различают следующие методы монтажа:

– на сплошных подмостях, поддерживающих конструкцию в процессе монтажа и воспринимающих нагрузку от ее массы (выполняется при монтаже большепролетных арок, сводов, оболочек);

– с использованием временных стационарных или передвижных опор (монтаж отдельных пролетных элементов конструкции больших пролетов и большой массы – трехшарнирных арок, металлических распорных конструкций);

– полунавесная сборка, которая базируется на том, что в процессе монтажа конструкция удерживается временными растяжками или частью устанавливается на поддерживающие опоры, например, монтаж куполов, пологих арок, многопролетные конструкции балочного типа;

– навесная сборка – монтаж ведется без дополнительных опор, образуя временную консольную систему. Применение такого способа возможно только для таких сооружений, конструктивные особенности которых обеспечивают необходимые в процессе монтажа прочность и устойчивость собираемых консолей большого вылета.

В зависимости *от последовательности установки отдельных монтажных элементов* различают следующие методы монтажа:

– *раздельный (дифференцированный) метод монтажа*, который предусматривает последовательную установку временного и окончательного закрепления всех однотипных конструктивных элементов в пределах захватки и только после этого монтаж конструкций другого типа. Например, сначала монтируют колонны на всей захватке, подкрановые балки, затем балки (фермы), после этого – элементы покрытия. Раздельный метод обеспечивает высокую производительность труда (монтаж ведется без смены технологической оснастки) и хорошее качество монтажа однотипных конструкций, но в то же время имеет ряд недостатков: большое количество монтажных стоянок крана, при использовании одного крана на монтаже всех конструкций каркаса здания будет иметь место неэффективное его использование по грузоподъемности;

– *комплексный метод монтажа* предусматривает установку и окончательное закрепление всех конструктивных элементов одной ячейки здания, образующих пространственную жесткую устойчивую систему. При комплексном методе монтажа быстрее открывается фронт работ для последующих строительных процессов, а также для монтажа технологического оборудования, благодаря чему сокращаются общие сроки строительства. Эффек-

тивное применение этого метода монтажа возможно при обеспечении требуемых параметров прочности монтируемых элементов и их узловых соединений;

– комбинированный (смешанный) метод монтажа представляет собой сочетание раздельного и комплексного методов. Отдельным монтажным потоком устанавливают основные несущие элементы (например, колонны) на захватке, а затем с учетом обеспечения безопасных условий труда, осуществляется монтаж всех остальных конструкций комплексным методом. Этот метод монтажа является наиболее эффективным, так как позволяет при минимальном количестве монтажных стоянок крана обеспечить ритмичную работу полного монтажного потока.

В зависимости от сборки конструкций по вертикали различают методы монтажа:

– наращивание – последовательный монтаж элементов конструкции снизу вверх. Это традиционный метод возведения многоэтажных зданий;

– подрачивание – заключается в том, что на земле сначала собирают самый верхний ярус сооружения и приподнимают его на отметку, несколько превышающую высоту нижележащего яруса; нижележащий ярус собирают уже под поднятым ярусом или подают, предварительно собранный и стыкуют его с верхним. Далее секция из двух ярусов приподымается на отметку, соответствующую высоте третьего яруса; последующий (третий) ярус также собирается на земле и аналогично монтируется к первым двум. Так продолжается до возведения сооружения на всю высоту.

В зависимости от способа установки конструкций в проектное положение (на опоры) наиболее часто используют следующие методы монтажа:

– подъем поворотом используется при монтаже сооружений, имеющих большую высоту: опоры линий электропередачи, радио- и телевизионные мачты, дымовые трубы, и др. Суть метода: сооружение собирают в горизонтальном (или близком к нему) положении, затем если требуется подводят всю конструкцию к проектному месту размещения, опорную часть закрепляют с использованием поворотного шарнира к фундаменту и поворотом устанавливают в проектное положение;

– надвигка – способ монтажа конструкций, предварительно собранных вблизи места их установки и перемещенных на место установки по направляющим рельсам. Надвигка осуществляется преимущественно с помощью лебедок или горизонтальных домкратов. Методом надвигки монтируют конструкции покрытий зданий, пролетные строения мостов, доменные печи. Этот метод позволяет выполнить работы в кратчайшие сроки, совмещая подготовку к надвигке с другими работами.

В зависимости *от способа наводки монтируемого элемента на опоры* различают следующие способы:

- свободный монтаж, основанный на наводке конструкции на опоры направляющими движениями в процессе ее свободного перемещения. Недостатком данного способа является повышенная сложность и высокая трудоемкость работ, возникающих за счет необходимости выполнения выверочных, крепежных и других операций на высоте;

- ограниченно-свободный монтаж выполняется с применением различных монтажных приспособлений (индивидуальные и групповые кондуктора, упоры, фиксаторы), облегчающие наводку конструкции в одном или нескольких направлениях. Благодаря этому обеспечивается снижение трудозатрат на временное крепление и выверку, достигается повышение производительности кранового оборудования за счет снижения монтажного цикла;

- принудительный способ монтажа конструкций достигается полным ограничением их проектного положения применением фиксирующих и соединительных устройств, в стыках элементов.

В зависимости *от точности установки конструкций на опоры* применяют:

- монтаж с выверкой конструкций перед постановкой постоянных монтажных креплений в узлах. Такой метод применяют при монтаже сборных железобетонных конструкций: колонн, балок, ферм, стеновых панелей бескаркасных зданий и др.;

- безвыверочный метод монтажа – состоит в установке элементов без последующей их рихтовки, что возможно при повышенной точности изготовления отправочных элементов конструкций, применения фиксирующих и соединительных устройств, в стыках элементов, подготовке опорных поверхностей фундаментов или применение специальной технологической оснастки, обеспечивающей наиболее высокие темпы и качество монтажа. Таким методом монтируют стальные конструкции: колонны, балки, фермы и др.

Методы монтажа конструкций являются определяющими при разработке технологии производства монтажных работ. Выбор методов монтажа производится путем технико-экономического анализа с учетом определяющих факторов: объемно-планировочных и конструктивных особенностей здания, массы элементов, условий стройплощадки и требуемых площадей, наличия монтажного оборудования их целесообразность и технологическая возможность использования и т.д.

Основные строительные машины и механизмы, используемые при монтаже зданий

Основными механизмами для монтажа конструкций являются грузоподъемные машины для монтажных работ:

монтажные краны различных видов;
подъемники и лебедки.

Монтажные краны. На монтаже строительных конструкций применяют следующие виды кранов: стреловые самоходные, башенные, козловые, специальные краны.

К самоходным стреловым относятся пневмоколесные и гусеничные краны, автомобильные и тракторные.

Стреловые самоходные краны благодаря своей мобильности и маневренности широко применяют на монтажных работах. Большинство пневмоколесных и гусеничных кранов оснащено оборудованием в виде вставок для увеличения длины стрелы, а также гуськами, позволяющими увеличить вылет крюка при небольшом наклоне стрелы. Автомобильные краны для увеличения длины стрелы снабжены телескопическими стрелами. Это придает стреловым кранам универсальность, так как позволяет монтировать здания различной высоты, поднимать элементы различной массы при различных вылетах крюка. Оснащение их башенно-стреловым оборудованием позволяет значительно расширить область применения стреловых кранов. Такое оборудование позволяет применять краны на монтаже конструкций высоких и объемных зданий, осуществлять монтаж элементов через ранее смонтированные конструкции и вести монтаж, не заходя в монтируемый пролет здания. Последнее обстоятельство имеет существенное значение при наличии в монтируемом пролете ранее выполненных фундаментов под оборудование или других подземных сооружений.

Стреловые краны на гусеничном ходу широко применяются при монтаже конструкций промышленных и гражданских зданий. Особенно эффективны при монтаже конструкций нулевого и надземного цикла (первый ярус многоэтажных каркаснопанельных зданий). Гусеничные краны благодаря низкому удельному давлению на грунт (0,6–2,4 МПа) обладают высокой проходимостью по грунтовым площадкам и дорогам, а также хорошей маневренностью. Развитый опорный контур в виде гусеничных тележек позволяет передвигаться в пределах монтажных зон с грузом на крюке, масса которого составляет до 80 % наибольшей грузоподъемности (поперек гусениц) и до 100 % (вдоль гусениц) при основной стреле. При окончании работ на объекте и перевозке на новое место выполняют полную или частичную разборку крана. Степень разборки кранов при их перевозке зависит от способа и расстояния транспортировки, вида ходового оборудования, размеров и массы крана.

На расстояния до 10 км стреловые краны на гусеничном ходу могут перемещаться по грунтовым дорогам собственным ходом. На более отдаленные расстояния их перевозят на трейлерах грузоподъемностью до 40 т и на железнодорожных платформах грузоподъемностью 60 т.

Стреловые краны на пневмоколесном ходу мобильнее гусеничных. Применяют их в основном на монтаже фундаментов и конструкций промышленных и гражданских зданий, а также при обслуживании складов конструкций и площадок укрупнительной сборки. Продолжительность и трудоемкость монтажно-демонтажных операций рабочего оборудования пневмоколесных кранов зависят от его длины и наличия гуська. В зависимости от расстояния краны транспортируются на буксире или до 50 км своим ходом.

Стреловые автомобильные краны характеризуются высокой мобильностью при перебазировке с одной строительной площадки на другую и высокой маневренностью на строительных площадках при хороших дорожных условиях (рис. 11.7, в). Телескопическая стрела может изменять свою длину с грузом на крюке, что позволяет монтировать элементы в труднодоступных местах, проносить их среди ранее смонтированных конструкций. Недостатками автомобильных кранов являются невозможность управлять механизмом подъема и движения крана с одного рабочего места (из одной кабины) и необходимость в большинстве случаев вести работу при постановке крана на выносные опоры.

Автомобильные краны применяют в основном на погрузочно-разгрузочных работах и на монтаже зданий небольшой высоты и из элементов небольшой массы. Целесообразно применять их при рассредоточенном расположении объектов и в сельском строительстве.

Башенные краны являются распространенными средствами механизации монтажных работ и вертикального транспорта в строительстве. По конструкции башенные краны делятся на краны с поворотной платформой и неповоротной башней. По возможности перемещаться по фронту возводимого здания башенные краны делятся на передвижные, приставные, стационарные и самоподъемные. При возведении жилых и промышленных зданий могут использоваться *башенные краны передвижные* по рельсовым путям с поворотной платформой.

В настоящее время разработаны универсальные башенные краны, которые до определенной высоты работают как свободностоящие, а выше – как приставные.

Приставные башенные краны используются при монтаже конструкций на высоких отметках. Они не перемещаются по фронту работ, а опираются на рамы, которые закрепляются на монолитном фундаменте. Приставные краны

перевозятся на объекты в разобранном на укрупненные узлы виде. Монтируют их с помощью автомобильных кранов и монтажной стойки.

Специальные краны используют для монтажа элементов конструкций некоторых сооружений. Например, высотные сооружения монтируют с помощью переставных кранов. Для монтажа радиомачт, башен применяют *самоподъемные* (ползучие) *краны*. Тяжелые конструкции поднимают в проектное положение ленточными или стоечными подъемниками, оборудованными гидравлическими домкратами. В некоторых случаях на монтаже строительных конструкций используют специальные вертолеты-краны.

Для подъема конструкций большой массы, устанавливаемых в небольших количествах, в особо сложных условиях монтажа, когда монтажные краны нельзя использовать могут быть применены другие монтажные механизмы и приспособления: *мачты, шевры и порталы*.

Подъемники и вышки автомобильные предназначены для подъема на высоту только рабочих, инструмента и небольших порций материала. Используются при производстве работ при монтаже плит покрытия (1-я плита), стеновых панелей, реже при монтаже несущих конструкций, подкрановых балок. Подъемники коленчатые рычажные и вышки монтируются на шасси грузовых автомобилей, что обеспечивает их высокую маневренность и мобильность.

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ

Отделочные работы являются завершающим этапом возведения зданий. К ним относятся:

- штукатурные;
- малярные;
- облицовочные и пр.

Правила и требования к выполнению отделочных работ регламентированы ТКП 45-5.09-105–2009 «Отделочные работы. Правила выполнения».

Штукатурные работы

Штукатурка – это слой специального строительного материала (штукатурного раствора), которым покрывают поверхности различных конструкций зданий (стен, перегородок, перекрытий, колонн и пр.) для их отделки, защиты и других функций.

Все виды штукатурки можно разделить на «мокрую» и «сухую».

«Сухая» *штукатурка* – это облицовка поверхностей специальными штукатурными листами промышленного изготовления. Устройство сухой

штукатурки допускается во всех помещениях, где влажность воздуха в условиях эксплуатации не превышает 60 %.

«Мокрая» штукатурка устраивается путем нанесения на отделяемую поверхность штукатурного раствора. Такая штукатурка различается по назначению, качеству исполнения, виду вяжущего раствора и технологии нанесения. В зависимости от способа обработки лицевого слоя «мокрые» виды штукатурки подразделяют на обычные и декоративные.

Обычные штукатурки предназначаются для последующей оклейки обоями или окраски различными составами.

Декоративные штукатурки представляют собой самостоятельные цветные или фактурно обработанные облицовочные слои. Из декоративных штукатурок наиболее распространены цветная известково-песчаная, каменная, терразитовая, рифленая, фактурная (типа «короед», «шуба») и др.

В зависимости от класса здания и его назначения к «мокрой» штукатурке предъявляются различные требования к ее качеству.

Она может быть:

простой (под сокол) – низкого качества;

улучшенной (под правило) – среднего качества;

высококачественной (по маякам) – высшего качества.

Простая штукатурка состоит из двух слоев: обрызга и грунта (штукатурного намета); толщина штукатурного покрытия до 12 мм.

Улучшенная штукатурка – слой обрызга, один слой грунта и накрывочный слой; толщина штукатурного покрытия – до 15 мм.

Высококачественная штукатурка состоит из слоя обрызга, двух-трех слоев грунта, накрывочного слоя или декоративного слоя с последующим его офактуриванием; толщина штукатурного покрытия – до 20 мм.

До начала штукатурных работ должны быть установлены и закреплены оконные и дверные блоки; заложены (загерметизированы) все отверстия в стенах; установлены средства крепления санитарно-технических приборов и т. д. Состав работ по подготовке поверхностей к оштукатуриванию зависит от вида и состояния последних. Кирпичные, каменные, бетонные и другие поверхности из камней правильной формы очищают от пыли, грязи, жировых и битумных пятен пескоструйным аппаратом или промывают водой под напором, насекают бучардами, зубилами. Стальные конструкции для лучшего сцепления с ними штукатурного раствора оплетают проволокой или затягивают сеткой.

По завершению подготовки поверхностей под оштукатуривание, выполняют их проверку провешиванием в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Для определения оптимальной толщины намета штукатурного

слоя и точного ее соблюдения устанавливают контрольные марки и маяки, поверхность которых должна отстоять от стены на толщину намета в данном месте. Провешивание выполняют с помощью ватерпаса, отвеса или уровня с рейкой

Технология оштукатуривания поверхностей

Все виды конструкций оштукатуривают только после их полной осадки. При этом прочность подстилающих слоев устраиваемой штукатурки должна быть выше прочности накрывочных слоев или равна ей. Оштукатуривание обычными растворами внутренних помещений выполняют в следующей последовательности:

- 1) оштукатуривают потолки и верхние части стен;
- 2) вытягивают карнизы, падуги и другие тяги, разделявают потолочные лузги;
- 3) накрывают и затирают потолки и верхние части стен;
- 4) оштукатуривают верхние части оконных и дверных проемов;
- 5) разделяют усенки и лузги;
- 6) накрывают и затирают низ стен и проемов.

Штукатурные слои наносят на поверхность с определенными интервалами. При использовании известково-гипсовых растворов каждый последующий слой наносят через 7–15 мин; цементных – через 2–6 ч; известковых – после побеления предыдущего слоя и неполного его высыхания.

Оштукатуривание стен. Раствор на отделяемую поверхность наносят, как правило, механизированным способом с помощью распылительной форсунки, в которую раствор нагнетается растворомасосом по растворопроводу. Форсунку держат на расстоянии 0,6–1,0 м от отделяемой поверхности. Нанесение раствора вручную допускается лишь в помещениях площадью пола 5 м² и менее. Наносят раствор двумя способами: набрасыванием и намазыванием. Набрасывание раствора выполняют лопаткой с сокола, соколом и ковшом непосредственно из передвижного ящика. Раствор намазывают толстыми и тонкими слоями, сокол, лопатку, полутерки и совки.

Обрызг наносят на поверхность сплошным ровным слоем и, как правило, не разравнивают. И только в том случае, когда отдельные участки обрызга выступают из общей плоскости намета, их снимают.

Грунт наносят на обрызг в один или более слоев с соблюдением необходимых интервалов по времени. Каждый слой грунта разравнивают вручную с использованием штукатурного сокола, полутерка или правила в зависимости от требуемого качества штукатурки.

При выполнении простой штукатурки последний слой грунта разравнивают и затирают соколом и полутерками. Так как при устройстве простой

штукатурки накрывочный слой отсутствует, для облегчения отделки последнего слоя грунта его выполняют из раствора на более мелкой фракции. При устройстве улучшенной штукатурки, где есть накрывочный слой, грунт разравнивают полутерками, выправляют по маякам малками или рабочим правилом; ровность поверхности проверяют контрольным правилом.

Устройство накрывочного слоя является завершающим процессом в производстве штукатурных работ. Для накрывочного слоя используют раствор такого же состава, что и грунт, но приготовленный на мелком песке. Его наносят на смоченный водой грунт и тщательно разравнивают полутерками. Через 30–40 мин после нанесения и разравнивания накрывочного слоя его поверхность затирают или заглаживают гладилками.

Облицовочные работы

Облицовочные работы – это вид отделки поверхностей плиточными материалами, прикрепленных к отделываемой поверхности на растворе, на клею или иными крепежными элементами. Облицовка, как и штукатурка, предохраняет конструктивные элементы зданий и сооружений от воздействия окружающей среды, повышает их долговечность, улучшает тепло-, влаго- и звукоизоляцию, придает им эстетичный вид. В зависимости от места устройства облицовок на здании и сооружении их подразделяют на внутреннюю и наружную.

Работы по устройству наружной облицовки должны начинаться не раньше чем после окончания кирпичной кладки на всю высоту стен и полной осадки здания (через 6 мес.), причем на такой стадии, когда исключена возможность повреждения облицовки из-за выполнения последующих строительно-монтажных работ.

Внутренние облицовочные работы производят после окончания всех общестроительных и специальных работ: устройства кровли, установки перегородок, стеклопакетов и дверных коробок, прокладки и опробования санитарно-технических систем, выполнения скрытой проводки, устройства основания под чистые полы.

Перед началом облицовочных работ производится сдача-приемка поверхностей под облицовку по акту с участием производителей работ и бригадиров. Поверхности должны быть очищены от раствора, грязи, масляных пятен и пыли, выровнены, насечены и огрунтованы. Незначительные объемы этих работ выполняют вручную, используя различные ручные инструменты, в остальных случаях применяют механизированные инструменты.

Комплексный технологический процесс по устройству облицовки включает: сортировку и подготовку облицовочных плит и изделий; приготовление растворов, клеящих составов и мастик; заготовку крепежных эле-

ментов; провешивание, устройство гипсовых маяков или металлических порядовок; разметку облицовываемой поверхности и высверливание отверстий в ней для установки крепежных элементов; установку плит и деталей облицовки.

Облицовочные работы внутри помещений при облицовке на мастиках и клеях допускается выполнять при температуре воздуха внутри помещений не менее 10 °С и влажности поверхности не более 8 % (при использовании цементно-песчаных и сложных цементно-известковых растворов влажность не ограничивается), вентиляции, обеспечивающей относительную влажность воздуха не более 70 %. Облицовываемые поверхности должны быть чистыми, шероховатыми, жесткими и надежно закрепленными. Они не должны иметь открытых швов, сквозных трещин, отклонений от вертикали более 3 мм на 1 м высоты, неровностей в виде выступов и углублений более 15 мм, высолов и жировых пятен. Кирпичные и оштукатуренные поверхности выравнивают и размечают, оштукатуренные поверхности, кроме того, насекают, очищают от пыли промывкой.

Малярные работы

К малярным работам относятся работы по окраске поверхностей различными окрасочными составами, для защиты от преждевременного разрушения (коррозии, гниения и деформаций) и увеличения срока эксплуатации зданий, для декоративно-художественного оформления помещений и наружного вида зданий, а также для обеспечения санитарно-гигиенических требований к помещениям и пр.

Вид окраски (по качеству) устанавливается проектной документацией либо заданием заказчика. В зависимости от назначения зданий и сооружений, а также от требований, предъявляемых к отделке, окраска может быть по степени сложности и качеству выполнения:

- *простой* – низкого качества;
- *улучшенной* – среднего качества;
- *высококачественной* – высшего качества.

Малярные работы состоят из нескольких операций, количество и характер которых зависит от вида окраски, применяемого окрасочного состава и от материала окрашиваемой поверхности (подложки).

Качество малярных работ зависит главным образом от правильной подготовки поверхностей, качества материалов, соблюдения рецептуры красок, грунтовок, шпатлевок, выполнения всех необходимых для процесса окраски операций, а также от влажности окрашиваемой поверхности. Для оштукатуренной кирпичной и бетонной поверхностей она не должна превышать 8 %, для деревянных – 12 %.

Подготовка и окраска поверхностей

Процесс подготовки различных поверхностей к окраске включает следующие последовательно выполняемые технологические операции: выравнивание поверхности, разрезка трещин, очистка поверхности, ее огрунтовка, шпатлевание и шлифовка. Кроме того, поверхности перед окраской сушат.

Состав операций и последовательность их выполнения зависят от материала окрашиваемой поверхности, вида и качества окраски.

После очистки со всех поверхностей удаляют пыль щетками или сжатым воздухом. При значительных объемах работ для этой цели используют технические пылесосы.

Вслед за очисткой производят огрунтовку поверхности с целью придать ей однородную пористость, а, следовательно, выровнять впитывающую способность поверхности. Составы грунтовок подбирают в зависимости от вида будущей окраски. Наносят грунтовки при малых объемах работ вручную, при больших объемах – с использованием средств механизации.

Шпатлевание – наиболее трудоемкая операция подготовки поверхностей под окраску. Шпатлевку наносят 1, 2, а иногда и 3 раза. Причем после нанесения и просыхания каждого слоя шпатлевки производят шлифовку поверхности пемзой, мелкой наждачной бумагой, шлифовальными машинками или другими приспособлениями. Частичная подмазка и шпатлевка, шлифовка отдельных подмазанных мест и шпатлевка их осуществляются теми же приемами, инструментами и механизмами.

К окраске поверхностей приступают после окончания всех операций по их подготовке. Нанесение окрасочных составов выполняют за 1, 2 или 3 раза в зависимости от вида окраски.

Окраска внутренних помещений

Работы, учитывая высоту помещений и виды выполняемых операций, производят с пола, стремянок, малярных столиков и подмостей. Выбор способа производства окрасочных работ и инструмента зависит от объема производимых работ, степени сложности поверхностей и вязкости красочного состава. Окрашивание производят движениями сначала в вертикальном, а затем в горизонтальном направлениях.

Внутренние малярные работы в помещениях выполняются при температуре воздуха не ниже +10 °С и относительной влажности не выше 70 %. Влажность поверхностей, подготовленных к окраске, не должна превышать 8 %. Температура малярных составов в момент нанесения должна быть не ниже +10 °С, а эмульсионных – не ниже +15 °С.

Для окраски фасадов при отрицательных температурах наружного воздуха применяются перхлорвиниловые краски, позволяющие работать при

температуре наружного воздуха до -20°C . Разбавляют такие краски сольвентом, ксилолом и тщательно перемешивают. Перед нанесением краски необходимо убрать наледь, просушить поверхность. Не допускается наличие сырых пятен. Краски выдерживаются в теплом помещении не менее суток. Разрыв в нанесении отдельных слоев должен быть не более 24 ч.

В настоящее время появляются современные строительные отделочные материалы, для которых может применяться своя специфическая технология производства работ. В характеристиках таких материалов указываются способы и область применения.

Технология возведения зданий определяется и разрабатывается подрядчиком с учетом требований проектной документации исходя из условий строительства и других факторов производства работ (метеорологических, стесненности, непредвиденных обстоятельствах и пр.). Технологические решения для возведения зданий регламентируются проектной и организационно-технологической документацией:

- ПОС – проектом организации строительства;
- ППР – проектом производства работ;
- ТК – технологическими картами.

ПРОЕКТНАЯ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ

В соответствии нормативно-техническими требованиями по организации строительного производства каждое строительство должно быть обеспечено проектной документацией по организации строительства и производству работ. Документация должна разрабатываться с учетом передового опыта и новейших достижений строительной науки и техники и предусматривать выполнение планов по повышению уровня производительности труда и механизации, сокращению трудоемкости и снижению стоимости работ.

Документация по организации строительства и производству работ включает:

проекты организации строительства (ПОС) новых, реконструкции и ремонта действующих объектов (раздел «Организация строительства» в составе обоснования инвестирования строительства, архитектурного проекта или строительного проекта)

проекты производства работ (ППР), разрабатываемые подрядной организацией на основании архитектурного либо строительного проекта. Запрещается производство строительного-монтажных работ без утвержденных проектов организации строительства и проектов производства работ. Не до-

пускаются отступления от решений проектов организации строительства и проектов производства работ без согласования с организациями, разработавшими и утвердившими их.

Проекты производства работ на возведение (строительство новых) зданий разрабатываются генеральными подрядными строительно-монтажными организациями. На отдельные виды общестроительных, монтажных и специальных строительных работ проекты производства работ разрабатываются организациями, выполняющими эти работы. Проекты производства работ и в их составе технологические карты на строительство сложных и экспериментальных объектов, включая реконструкцию (модернизацию) объектов, должны разрабатываться специализированными проектно-технологическими организациями по заказам заказчиков объектов или проектных организаций.

Разработка технологических карт должна выполняться в составе проектов производства работ в соответствии с действующими ТНПА.

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

ТЕМАТИКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Практическое занятие 1 по теме «Понятие конструкций зданий»

1. Дать определение и понятие конструктивной схеме зданий. Привести примеры.
2. Перечислить основные конструктивные элементы
 - каркасных зданий;
 - бескаркасных зданий;
 - зданий с неполным каркасом;
 - зданий со ствольной конструктивной схемой;
 - зданий типа «оболочки».
3. Сбор нагрузок и поверочные расчеты основных несущих строительных конструкций:
 - покрытий;
 - перекрытий;
 - балок, ригелей, прогонов;
 - стен (простенков);
 - колонн (столбов);
 - фундаментов.

Практическое занятие 2 по теме «Технология возведения зданий»

Вопросы для обсуждения на занятии

1. Проектирование технологической последовательности возведения зданий.
2. Подсчет объемов работ.
3. Определение количества рабочих и механизмов для выполнения работ. Подбор требуемого типа и количества строительных машин и механизмов. Подбор бригад рабочих.
4. Расчет продолжительности выполнения работ.
5. Составление схемы и графиков производства работ.
6. Разработка календарного плана возведения здания. Оптимизация календарного плана.
7. Проектирование строительного генерального плана.
8. Разработка требований по безопасному производству работ.

Практическое занятие 3 по теме «Технология устройства защитных покрытий»

Вопросы для обсуждения на занятии

1. Виды гидроизоляции.
2. Устройство кровель из рулонных материалов.
3. Технология устройства мастичных кровель.
4. Устройство кровель из штучных материалов.
5. Классификация теплоизоляционных покрытий по виду используемого материала.
6. Способы нанесения противокоррозионных защитных покрытий.
7. Классификация отделочных работ.
8. Общие положения технологии устройства отделочных покрытий.
9. Технология отделки рулонными материалами.
10. Технология оштукатуривания поверхностей конструкций.
11. Технология облицовочных работ.
12. Технология малярных работ. Назначение отделки лакокрасочными материалами.
13. Технология устройства деревянных полов.
14. Технология устройства бетонных полов.

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Конструкция, реконструкция и технология возведения зданий»

1. Прочность, жесткость и устойчивость строительных конструкций.
2. Понятие расчетной схемы.
3. Нагрузки и воздействия на строительные конструкции.
4. Основные виды деревянных конструкций и области их применения в строительстве.
5. Основные виды металлических конструкций и области их применения в строительстве.
6. Основные виды железобетонных изделий и области их применения в строительстве.
7. Основные виды каменных конструкций и области их применения в строительстве.
8. Способы соединения металлических конструкций и элементов.
9. Способы соединения деревянных конструкций и элементов.
10. Виды арматурных изделий.
11. Конструктивные элементы зданий и сооружений (классификация).
12. Фундаменты (классификация).
13. Сущность предварительно напряженного железобетона.
14. Расчет изгибаемых железобетонных элементов.
15. Новое строительство.
16. Капитальный ремонт и реконструкция.
17. Строительное производство, работы и процессы.
18. Строительные рабочие: подготовка, профессии, специальности и квалификация.
19. Техническое нормирование (трудоемкость, выработка, норма времени).
20. Нормативная документация в строительстве.
21. Разновидности земляных сооружений.
22. Понижение уровня грунтовых вод.
23. Крепление стенок выемок.
24. Способы закрепления грунтов.
25. Способы разработки грунта.
26. Методы погружения готовых свай.
27. Технология устройства набивных свай.
28. Метод «стена в грунте».

29. Опалубочные работы.
30. Технологический процесс приготовления бетонных смесей.
31. Транспортирование бетонных смесей.
32. Способы подачи бетонных смесей.
33. Технология уплотнения бетонных смесей.
34. Торкретирование.
35. Вакуумирование.
36. Способ восходящего раствора (ВР).
37. Способ вертикального перемещения трубы (ВПТ).
38. Производство бетонных работ в зимний период.
39. Строповка конструкций, грузозахватные приспособления. Их назначение и конструктивные особенности.
40. Технология монтажа строительных конструкций (общие положения).
41. Принципы укрупнения и оценка технологичности строительных конструкций.
42. Методы монтажа.
43. Особенности монтажа железобетонных элементов.
44. Особенности монтажа металлических элементов.
45. Причины возникновения дефектов в строительных конструкциях.
46. Виды дефектов в бетонных и железобетонных конструкциях.
47. Виды дефектов металлических конструкций.
48. Классификация усиления строительных конструкций.
49. Усиление горизонтальных сборных железобетонных конструкций.
50. Усиление горизонтальных монолитных железобетонных конструкций.
51. Усиление металлических элементов и конструкций (классификация).
52. Восстановление каменной кладки металлическими скобами.
53. Восстановление каменной кладки инъецированием.
54. Восстановление каменной кладки металлическими накладками.
55. Восстановление каменной кладки методом кирпичного замка и кирпичного замка с якорем.
56. Усиление каменных конструкций.
57. Методы защиты и усиления деревянных конструкций и элементов.
58. Технология кладки из кирпича.
59. Виды каменной кладки.
60. Организация рабочего места при производстве каменных работ.
61. Производство каменных работ в зимний период.

62. Виды гидроизоляции.
63. Устройство кровель из рулонных материалов.
64. Технология устройства мастичных кровель.
65. Устройство кровель из штучных материалов.
66. Классификация теплоизоляционных покрытий по виду используемого материала.
67. Способы нанесения противокоррозионных защитных покрытий.
68. Классификация отделочных работ.
69. Общие положения технологии устройства отделочных покрытий.
70. Технология отделки рулонными материалами.
71. Технология оштукатуривания поверхностей конструкций.
72. Технология облицовочных работ.
73. Технология малярных работ. Назначение отделки лакокрасочными материалами.
74. Технология устройства деревянных полов.
75. Технология устройства бетонных полов.

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (ФРАГМЕНТ)

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе БГУ

_____ А.В. Данильченко

" ____ " _____ 2015 г.

Регистрационный № УД- ____ /р.

Конструкция, реконструкция и технология возведения зданий

Учебная программа учреждения высшего образования

по учебной дисциплине

для специальности:

1-26 81 03 «Управление недвижимостью»

Факультет Государственный институт управления и социальных технологий

Кафедра управления недвижимостью

Семестр (семестры) _____

Лекции 8 Экзамен _____

(количество часов)

(семестр)

Практические (семинарские)

занятия 6 Зачет 1

(количество часов)

(семестр)

Лабораторные

занятия _____ (семестр)

Аудиторных часов по

учебной дисциплине 14

(количество часов)

Всего часов по

учебной дисциплине 112

(количество часов)

Форма получения

высшего образования: заочная

Составил: _____ **В.С. Мулярчик** _____

2014 г.

Учебная программа составлена на основе _____

(название типовой учебной программы или утвержденной в установленном порядке учебной программы ведущего учреждения высшего образования по учебной дисциплине, дата утверждения, регистрационный номер)

Рецензенты

С.Г. ПИНЧУК, доцент кафедры архитектуры производственных объектов и архитектурных конструкций БНТУ

В.Г. БУЛАВКО, профессор кафедры управления недвижимостью ГИУСТ БГУ, кандидат экономических наук, доцент

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой
управления недвижимостью

22.05.2014, прот. № 11
(дата, номер протокола)

Заведующий кафедрой
_____ Т.В. Борздова

Одобрена и рекомендована к утверждению Учебно-методической комиссией
Государственного института управления и социальных технологий БГУ

19.06.2014, прот. № 4
(дата, номер протокола)

Председатель
_____ Э.И. Зборовский

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основные цели курса:

- ознакомить магистрантов в области менеджмента и недвижимости с научными основами технологии возведения строительных объектов, методами выполнения строительных процессов, условиями эффективного использования строительных материалов и средств механизации;

- дать магистрантам в области недвижимости знания об особенностях работы строительных конструкций из различных материалов, а также условий, обеспечивающих их нормальную эксплуатацию;

- овладение знаниями о порядке проведения реконструкции зданий, о возможностях и необходимости их перепланировки или перепрофилирования.

Задачи курса:

- изучить совокупность знаний в области техники, организации и экономики производственных процессов, осуществляемых на строительных площадках;

- знание основных принципов расчета строительных конструкций и умение определять характер работы и эффективность использования конструкций из различных материалов;

- получение знаний о причинах нарушения несущей способности конструкций, возникающих в процессе эксплуатации зданий, и способы их устранения.

Магистранты после изучения дисциплины должны

знать:

- основы технологии: устройства земляных сооружений и фундаментов; возведения каменных, бетонных, железобетонных и деревянных конструкций; монтажа строительных конструкций; устройства кровли, изоляций, отделки зданий и сооружений;
- основные принципы расчета и конструирования строительных конструкций;
- научные основы реконструкции зданий и сооружений;

уметь:

- пользоваться нормативной документацией;
- решать конкретные задачи технологии возведения зданий;
- определять характер работы конструкций зданий и эффективность использования конструкций из различных материалов;
- правильно выбирать способы реконструкции и наиболее целесообразные решения по реконструкции зданий с учетом их объемно-

планировочных параметров, конструктивных особенностей и технического состояния.

Форма контроля знаний – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Основные положения строительного производства. Цель, задачи и основы расчета строительных конструкций

1.1 Роль и развитие строительного производства.

1.2 Строительство как отрасль материального производства. Виды строительства: новое строительство; расширение, реконструкция и техническое перевооружение действующих предприятий; текущий и капитальный ремонт.

1.3 Конструктивные элементы зданий и сооружений

1.4 Строительное производство, работы и процессы

1.5 Строительные рабочие: подготовка; профессии, специальности и квалификация; организация труда.

1.6 Техническое нормирование и оплата труда. Законодательство в строительном производстве.

1.7 Технологическое проектирование строительного производства.

1.8 Инженерная подготовка строительной площадки.

1.9 Виды строительных конструкций, их классификация.

1.10 Прочность, жесткость и устойчивость строительных конструкций.

1.11 Характер работы строительных конструкций под нагрузкой.

1.12 Понятие расчетной схемы.

1.13 Предельные состояния строительных конструкций.

1.14 Основы расчета конструкций по предельным состояниям (нагрузки и воздействия, нормативные и расчетные сопротивления материалов, учет условий работы конструкций и степени ответственности и капитальности зданий).

2. Железобетонные конструкции зданий. Работа железобетонных элементов под нагрузкой.

1. Стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемых элементов.

2. Особенности расчета и конструирования сжатых, растянутых и изгибаемых железобетонных элементов.

3. Сущность предварительно напряженного железобетона.

4. Способы создания предварительного натяжения арматуры.

5. Трециностойкость железобетонных конструкций.

6. Сплошные и двухветвевые железобетонные колонны.

7. Железобетонные балки и фермы.

8. Пространственные железобетонные конструкции.

9. Общие сведения и основные положения в технологии бетонных работ.
10. Конструктивные системы и технология устройства опалубок.
11. Усиление и восстановление ж/б фундаментов зданий.
12. Усиление и восстановление ж/б вертикальных несущих элементов.
13. Усиление и восстановление ж/б горизонтальных несущих элементов.

3. Металлические конструкции зданий. Работа металлических элементов под нагрузкой.

1. Физико-механические характеристики стали и алюминия.
2. Достоинства и недостатки металлических конструкций.
3. Строительные стали. Сортамент стального проката.
4. Работа стали под нагрузкой.
5. Основы расчета центрально-растянутых, центрально-сжатых и изгибаемых элементов.
6. Сварные соединения (стыковые и угловые).
7. Соединения на обычных и высокопрочных болтах.
8. Заклепочные соединения.
9. Балки и балочные конструкции (балки прокатные и составные, балочные клетки).
10. Стальные фермы и колонны. Легкие металлические конструкции.
11. Усиление и восстановление металлических горизонтальных несущих элементов.
12. Усиление и восстановление металлических вертикальных несущих элементов.

4. Основы конструирования каменных и армокаменных конструкций. Технология каменной кладки.

1. Материалы для каменной кладки.
2. Работа кладки под нагрузкой.
3. Факторы, влияющие на прочность кладки.
4. Армирование каменной кладки.
5. Общие положения по технологии каменной кладки.
6. Технология кладки из кирпича.
7. Технология кладки из камней правильной формы.
8. Технология бутовой и бутобетонной кладки.
9. Технология кладки многослойных наружных стен
10. Причины возникновения дефектов в каменных конструкциях.

11. Методы и способы восстановления каменной кладки и ее характеристик.

12. Методы и способы усиления каменной кладки.

5. Конструкции из дерева и пластмасс. Усиление и восстановление деревянных элементов и конструкций

1. Область применения деревянных конструкций.

2. Достоинства и недостатки.

3. Древесина и древесные материалы.

4. Синтетические конструкционные строительные материалы.

5. Причины возникновения дефектов.

6. Методы и способы защиты деревянных элементов и конструкций.

7. Методы и способы усиления деревянных элементов и конструкций.

6. Технология устройства защитных покрытий.

1. Общие положения о защитных покрытиях, технология устройства кровель.

2. Устройство кровель из рулонных материалов

3. Технология устройства мастичных (безрулонных) кровель.

4. Устройство кровель из штучных материалов.

5. Технология гидроизоляционных работ.

6. Классификация теплоизоляционных покрытий по виду используемого материала.

7. Технология теплоизоляционных работ и противокоррозионных покрытий.

7. Технология устройства отделочных покрытий строительных конструкций и сооружений.

1. Общие положения технологии устройства отделочных покрытий.

2. Технология остекления.

3. Технология отделки рулонными материалами.

4. Технология оштукатуривания поверхностей конструкций.

5. Технология облицовочных работ.

6. Технология малярных работ. Назначение отделки лакокрасочными материалами.

7. Технология устройства полов.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование темы	Всего часов (семестр)	Аудиторных часов (по учебному плану)
		152	14
1	Основные положения строительного производства. Цель, задачи и основы расчета строительных конструкций		2
2	Железобетонные конструкции зданий. Работа железобетонных элементов под нагрузкой.		2
3	Металлические конструкции зданий. Работа металлических элементов под нагрузкой.		2
4	Основы конструирования каменных и армокаменных конструкций. Технология каменной кладки.		2
5	Конструкции из дерева и пластмасс. Усиление и восстановление деревянных элементов и конструкций		2
6	Технология устройства защитных покрытий.		2
7	Технология устройства отделочных покрытий строительных конструкций и сооружений		2

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов						Формы контроля знаний
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	управляемая самостоятельная работа магистранта	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Л 1	Основные положения строительного производства. Цель, задачи и основы расчета строительных конструкций	2						
Пр 1	Железобетонные конструкции зданий. Работа железобетонных элементов под нагрузкой.		2					
Л 2	Металлические конструкции зданий. Работа металлических элементов под нагрузкой.	2						
Пр 2	Основы конструирования каменных и армокаменных конструкций. Технология каменной кладки.		2					
Л 3	Конструкции из дерева и пластмасс. Усиление и восстановление деревянных элементов и конструкций	2						
Пр 3	Технология устройства защитных покрытий		2					
Л 4	Технология устройства отделочных покрытий строительных конструкций и сооружений	2						
	ИТОГО	8	6					

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Нормативные источники

1. Закон Республики Беларусь от 05.07.2004 г. №300-З "Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Беларусь".
2. "Положение о порядке подготовки и выдачи исходно-разрешительной документации на строительство объектов", утверждены постановлением Совета Министров Республики Беларусь 20.02.2007 № 223.
3. Технический регламент Республики Беларусь «Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность (ТР 2009/013/ВУ), утвержден Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31.12.2009 № 1748.
4. Закон Республики Беларусь от 30 ноября 2010 г. № 196-З "О внесении дополнений и изменений в некоторые законы Республики Беларусь по вопросам архитектурной, градостроительной и строительной деятельности".
5. ТКП 45-1.01-4-2005 (02250) Система технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь. Национальный комплекс технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства. Основные положения.
6. СНБ 1.02.01-96 Инженерные изыскания для строительства.
7. СНБ 1.04.01-04 Здания и сооружения. Основные требования к техническому состоянию и обслуживанию строительных конструкций и инженерных систем, оценке их пригодности к эксплуатации.
8. СНБ 5.01.01-99 Основания и фундаменты зданий и сооружений.
9. СНБ 5.08.01-2000 Кровли. Технические требования и правила приемки.
10. ТКП 45-1.04-119-2008 (02250) Здания и сооружения. Оценка степени физического износа.
11. ТКП 45-1.04-126-2009 (02250) Обследование зданий и сооружений. Правила безопасности труда.
12. ТКП 45-1.04-206-2010 (02250) Ремонт, реконструкция и реставрация жилых и общественных зданий и сооружений. Основные требования по проектированию.
13. СНБ 3.02.04-03 Жилые здания.
14. ТКП 45-1.02-295-2014 (02250) Строительство. Проектная документация. Состав и содержание.

15. ТКП 45-1.02-104-2008 (02250) Проектная документация на ремонт, модернизацию и реконструкцию жилых и общественных зданий и сооружений. Порядок разработки и согласования.

16. ТКП 45-1.04-37-2008 (02250) Обследование строительных конструкций зданий и сооружений. Порядок проведения.

Основная литература

1. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. Конструкции гражданских зданий.
2. Технология строительного производства. Под ред. С.С.Атаева, Мн., «Вышэйшая школа», 1977. 432 с, с ил.
3. Белецкий, Б. Ф. Строительные машины и оборудование: справочное пособие / Б. Ф. Белецкий. – Ростов н/Д : Феникс, 2002. – 595 с.
4. Драченко, Б. Ф. Технология строительного производства / Б. Ф. Драченко, Л. Г. Ерисова, П. Г. Горбенко. – М. : Агропромиздат, 1990. – 512 с.
5. Монтаж металлических и железобетонных конструкций: учебник для сред. спец. учеб. заведений / Г. Е. Гофштейн [и др.]. – М. : Стройиздат, 2000. – 528 с.
6. П16-03 к СНБ 5.01.01–99 «Земляные сооружения. Основания фундаментов. Производство работ».
7. Сборник технических требований по обеспечению качества строительно-монтажных работ. Вып. 2. – Минск : Министерство архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2013.
8. Технология строительного производства. Пособие для студентов специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 02 02 «Экспертиза и управление недвижимостью» специализации 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)» / С.Н. Леонович, В.Н. Черноиван.
9. ТКП 45-1.01-159–2009 «Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт».
10. ТКП 45-1.03-161–2009 «Организация строительного производства».
11. ТКП 45-1.03-40–2006 «Безопасность труда в строительстве. Общие положения».
12. ТКП 45-1.03-44–2006 «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство».
13. ТКП 45-5.03-130–2009 «Сборные бетонные и железобетонные конструкции. Правила монтажа».
14. ТКП 45-5.04-41–2006 «Стальные конструкции. Правила монтажа».

15. ТКП 45-5.06-136–2009 «Легкие ограждающие конструкции. Правила монтажа».

Интернет-ресурсы

1. <http://www.mas.by/ru> – сайт Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь.
2. <http://www.stn.by/> - сайт РУП «Стройтехнорм».
3. <http://www.pravo.by/> - Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь.
4. Национальный правовой интернет–портал Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2005. – Режим доступа: [http:// www.ncpi.gov.by](http://www.ncpi.gov.by).