

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К ВЫПОЛНЕНИЮ КОМПЛЕКСНОГО КУРСОВОГО ПРОЕКТА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ»

Харьков 2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К ВЫПОЛНЕНИЮ КОМПЛЕКСНОГО КУРСОВОГО ПРОЕКТА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ»

для студентов специальности
7.092104 «Технология строительных конструкций,
изделий и материалов» дневной формы обучения

Утверждено:
кафедрой «Физико-химической
механики и технологии строительных
материалов и изделий»
Протокол №__ от __.__.2015 г.

Харьков 2012

Методические указания к выполнению комплексного курсового проекта по дисциплине «Технология железобетонных изделий» для студентов по направлению подготовки 6.060101 / Составители – Докторов Е.Г., Гиль Ю.Б. – Харьков: ХНУСА, 2015. – 25 с.

Кафедра физико-химической механики и технологии строительных материалов и изделий

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры строительных материалов Вишев А.В.

Курс «Технология железобетонных изделий» и комплексный курсовой проект по этой дисциплине, являются обязательной составляющей частью методического обеспечения учебного процесса при подготовке студентов по уровню образования «бакалавр» по специальности «Технологии строительных конструкций, изделий и материалов». Методические указания подготовлены авторами в соответствии с образовательно-профессиональной программой направления «Строительство», учебным планом и рабочей программой по дисциплине «Технология железобетонных изделий». Выполнение курсового проекта позволяет глубже изучить теоретические разделы курса, приобрести студентам навыки принятия самостоятельных технологических решений по проектированию технологических процессов, технологических линий, цехов и заводов, работы с технической литературой, справочниками, нормами проектирования. Методические указания знакомят студентов с требованиями по выполнению только технологической части комплексного курсового проекта, в которую входят две дисциплины – «Основы проектирования технологических процессов предприятий стройиндустрии» и «Технология железобетонных изделий».

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КОМПЛЕКСНОГО КУРСОВОГО ПРОЕКТА

В связи с насущной необходимостью улучшения качества строительства и снижения его стоимости поставлены задачи развития строительной индустрии, резкого увеличения объема продукции домостроения, реконструкции действующих предприятий по производству сборного железобетона. Важную роль в претворении в жизнь этих планов играют инженерные кадры, подготавливаемые высшей школой. В общей системе подготовки инженеров курсовое проектирование занимает особое место, так как при этом используются полученные знания для принятия самостоятельных решений конкретных проектных и производственных задач.

Основные задачи курсового проектирования:

- расширение и закрепление знаний, полученных студентами по соответствующим курсам;
- привитие навыков принятия самостоятельных технологических решений по проектированию технологических процессов, технологических линий, цехов и заводов, работе с технической литературой, справочниками, нормами проектирования.

ТЕМАТИКА КОМПЛЕКСНОГО КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Темами комплексного курсового проекта могут быть проектирование технологических линий или цехов на заводе по производству сборных железобетонных изделий и конструкций для промышленного, гражданского, жилищного, сельскохозяйственного и инженерного строительства.

При этом возможны следующие варианты:

- проектирование технологической линии или цеха путем привязки типового проекта к заданным исходным условиям проектирования;
- реконструкция технологической линии или цеха действующего предприятия.

Темы проектов могут быть выбраны на основе заказов предприятий или проектных организаций либо с использованием материалов, собранных студентами во время прохождения производственно-технологической практики. Проектирование должно иметь вариантный характер. При выборе варианта технологического решения при проектировании процесса производства следует критически рассматривать достоинства и недостатки каждого из вариантов.

СОСТАВ КОМПЛЕКСНОГО КУРСОВОГО ПРОЕКТА И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЕГО ПОДГОТОВКИ

Комплексный курсовой проект должен состоять из расчетно-пояснительной записки объемом до 100 страниц формата А4 (210×297 мм) и графической части, состоящей из двух листов формата А1 (594×841 мм). Образец титульного листа комплексного курсового проекта приведен в приложении А.

Последовательность изложения отдельных разделов проекта и их объем в пояснительной записке должны быть такими:

Содержание

1. Общая часть

1.1. Введение – 2 с.

1.2. Назначение и мощность технологической линии, исходные данные для проектирования – 2...3 с.

1.3. ТЭО проектирования – 1...2 с.

1.4. Номенклатура выпускаемой продукции, основные характеристики изделий и требования к ним – 5...7 с.

1.5. Формулировка цели курсового проекта – 1 с.

2. Технологическая часть

2.1. Конструктивно-технологический анализ базового изделия и обоснование способа его производства – 5 с.

2.2. Разработка технологической схемы процесса производства – 2 с.

2.3. Режим работы технологической линии или цеха – 1 с.

2.4. Выбор сырья, основных материалов и полуфабрикатов для производства изделий, их технологическая характеристика – 1...2 с.

2.5. Подбор состава бетона для производства изделий номенклатуры технологической линии или цеха, расчет потребности бетонной смеси, составление материального баланса – 4...5 с.

2.6. Составление заказа для бетоносмесительного цеха по приготовлению бетонной смеси для проектируемой технологической линии или цеха – 2с.

2.7. Проектирование зоны формования базового изделия – 8...10 с.

2.8. Расчет технологической зоны интенсификации твердения бетона в изделиях – 4...6 с.

2.9. Проектирование зоны отделки, комплектации и ремонта изделий – 2...3 с.

2.10. Расчет площади внутрицеховых складов – 3...4 с.

2.11. Пооперационный контроль и контроль качества готовой продукции – 3...4с.

2.12. Определение грузоподъемности, вида и количества единиц внутрицехового транспорта – 1...2 с.

2.13. Компоновка технологической линии или цеха – 3...4 с.

2.14. Составление технологической карты на изготовление базового изделия – 7...10 с.

3. Механическое оборудование предприятий стройиндустрии – 10...15 с.

4. Теплотехническое оборудование предприятий стройиндустрии – 10...15 с.

5. Экономика предприятий стройиндустрии – 10...15 с.

6. Организация предприятий стройиндустрии – 10...15 с.

7. Общие выводы – 1...2 с.

8. Перечень ссылок – 1...2 с.

Графическая часть проекта должна содержать:

1. План, продольный и поперечный разрез технологической линии или цеха по производству базового изделия с расстановкой и привязкой оборудования.

2. Технологическую карту производства базового изделия.

График выполнения проекта приведен в приложении Б.

Состав проекта и последовательность выполнения отдельных его этапов принимают как указано выше, однако это не исключает некоторых отклонений, особенно при выполнении проектов на реальной основе.

Кроме указанных разделов проекта каждый из студентов должен выполнить НИРС, т.е. привести материалы углубленной проработки одного из технологических переделов по производству базового изделия (10...12 с.). Графики и чертежи по разделу НИРС приводят в пояснительной записке.

В пояснительной записке должны быть помещены ссылки на чертежи графической части проекта и список использованной литературы.

Далее приводятся требования по содержанию «Общей части» и «Технологической части» проекта. Остальные разделы проекта выполняются по требованиям консультантов ведущих кафедр.

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Общая часть

1.1. Введение

Приводят основные положения Постановлений Кабинета Министров о развитии отрасли, дают краткий обзор состояния производства конкретного вида продукции в Украине и за рубежом, определяют ее значение для народного хозяйства, роль отечественных и зарубежных ученых в развитии

технологии производства данной продукции.

1.2. Назначение и мощность технологической линии или цеха, исходные данные для проектирования

Приводят данные о специализации цеха, его производительности. Составляют подробную характеристику районов строительства или местонахождения строящегося или реконструируемого цеха: потенциальный потребитель продукции, наличие сырьевой базы, доступность и транспортные связи с поставщиками сырья, полуфабрикатов и потребителями готовой продукции, наличие топливно-энергетических ресурсов, метеорологические условия в районе размещения заводов, потребность данного экономического района в продукции цеха в перспективе, обеспеченность района рабочей силой и ИТР.

1.3. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) проектирования

На основе анализа исходных данных для проектирования, перспективных планов района строительства приводят технико-экономическое обоснование необходимости строительства или реконструкции цеха, технологической линии.

1.4. Номенклатура выпускаемой продукции, основные характеристики изделий и требования к ним

Приводят данные, характеризующие основные параметры продукции, выпускаемой цехом. При проектировании узкоспециализированных технологических линий или цехов определение номенклатуры сводится к технико-экономическому обоснованию определенных видов изделий, расчету годового объема их выпуска. Если продукция цеха соответствует пообъектной специализации, составляют подетальную номенклатуру на один комплект и годовую программу поставки. По суммарным объемам определяют качество изделий и расход полуфабрикатов на годовую программу цеха. Уточненные окончательные данные могут быть получены после завершения расчетов по выпуску базового изделия в проектируемом или реконструируемом цехе, пролете, технологической линии.

Все данные по номенклатуре изделий, их основные характеристики, расход

материалов на изделие и комплект приводят в табл.1.

Для каждого вида изделий выбирают основание технологического ряда (базовое изделие) и дают ему полную характеристику: назначение, конструктивное решение, массу, вид и марку бетона, способ армирования, конструктивные особенности, степень заводской готовности. В соответствии с ГОСТами и другой нормативной литературой приводят основные требования к изделиям: допуски в основных размерах, формы, размещение арматуры и закладных деталей, значения распалубочной, передаточной и отпускной прочности бетона, его влажности, допуски по качеству отделки.

1.5. Формулировка цели курсового проекта

Наряду с анализом материалов общей части приводят конкретизированную и четкую формулировку цели и задач курсового проекта и его разделов, согласованные с руководителем проекта.

2. Технологическая часть

2.1. Конструктивно-технологический анализ базового изделия и обоснование способа его производства

Определяют совокупность свойств и признаков базового изделия, позволяющих применять определенные методы и режимы его изготовления при минимальных затратах и достижении высокого качества. Для выбора способа изготовления используют дифференциально-типовой метод с постепенным наложением ограничений на все возможные варианты с учетом технологических особенностей конструкции, которая в соответствии с существующим методом классификации [51] может быть отнесена к соответствующему типу, классу, подклассу, группе, подгруппе. Должен быть дан краткий обзор существующих методов производства данного вида изделий. На основе конструктивно-технологического анализа изделия и с учетом конкретных условий – необходимости в сырье, расхода материалов (предварительные соображения), повышения производительности и необходимости улучшения качества и заводской готовности изделия, совершенствования санитарно-гигиенических условий труда – выявляют наиболее рациональный способ организации производства.

Таблица 1 – Номенклатура продукции технологических линий или цеха

Вид изделия	Марка изделия (типоразмер)	Размеры, мм		Масса изделия, т	Количество изделий на комплект	Марка бетона, раствора	Расход полуфабрикатов на изделие			Расход полуфабрикатов на годовую программу		
		длина	ширина (толщина)				бетона, м ³	раствора, м ³	арматурной стали, т	бетона, м ³	раствора, м ³	арматурной стали, т
Всего:												
Бетона по видам и маркам, м ³												
Раствора по видам и маркам, м ³												
Арматурной стали, т												
Изделий на комплект												

Примечание. При наличии какого-либо другого материала или отсутствии указанного материала таблица должна быть соответственно изменена

2.2. Разработка технологической схемы процесса производства

Технологическую схему строят с учетом выбранного способа производства и требований поточной организации труда: пропорциональности, параллельности, прямоочности, непрерывности и ритмичности. На данной стадии проектирования технологическая схема должна представлять собой качественное решение технологического процесса (количественное решение может быть получено после соответствующих технологических расчетов) и содержать основные сведения о производственных операциях, обеспечивающих выпуск изделий с требуемыми свойствами, их краткое описание и последовательность исполнения.

Выбирают тип технологического оборудования с учетом данных, обобщающих опыт передовых заводов нашей страны. В обосновании указывают материалы вариантной оценки использования различного оборудования на отдельных технологических переделах и выбор одного из возможных вариантов, обеспечивающих поточность, механизацию и автоматизацию трудоемких операций, возможность облегчения пооперационного контроля качества, охрану окружающей среды, снижение производственных потерь, повышение производительности труда и снижение стоимости продукции. При этом необходимо отдавать предпочтение применению эффективных исходных материалов и полуфабрикатов, введению химических добавок-регуляторов свойств бетонной смеси и затвердевшего бетона, использованию современных методов формования изделий, интенсификации твердения бетона и т.д.

2.3. Режим работы технологической линии или цеха

С использованием норм технологического проектирования [36...39] определяют режим работы проектируемого цеха, обоснованный условиями производства. Полученные данные применяют для расчета потребности в технологическом оборудовании, исходных материалов и полуфабрикатов, производственных площадях. Сменность определяют с учетом способа производства и производительности технологической линии или цеха.

2.4. Выбор сырья, основных материалов и полуфабрикатов для производства изделий, их технологическая характеристика

Исходные материалы выбирают с учетом возможных производственных связей с поставщиками, местных условий, номенклатурой изготавливаемых изделий и предполагаемым способом их производства. Дают обоснование выбора видов материалов, сведения о поставщиках, ссылки на ДСТУ, ГОСТы, требованиям которых они должны соответствовать, и перечень этих требований с указанием основных технологических физико-механических и физико-химических характеристик. Желательно наличие нескольких вариантов исходных материалов и полуфабрикатов с критической оценкой каждого варианта и обоснованием принятого решения.

2.5. Подбор состава бетона для производства изделий номенклатуры технологической линии или цеха, расчет потребности бетонной смеси, составление материального баланса

Для производства изделий номенклатуры цеха состав бетона подбирают с использованием таблиц, графиков, составов, приведенных в [59...61] или в соответствии с материалами, собранными в период прохождения производственных практик. Подробный расчет состава бетона по существующим зависимостям [2] или по результатам проведения НИРС расчетно-экспериментальным методом приводят в пояснительной записке для изготовления базового изделия на проектируемой или на реконструируемой технологической линии. Результаты подбора составов бетона заносят в таблицу 2.

Таблица 2 – Расход материалов на 1 м³ бетонной и растворной смеси

Вид смеси	Марка бетона или раствора	Расход материалов на 1 м ³ смеси					
		вяжущее, кг	мелкий заполнитель, кг	крупный заполнитель, кг	добавка		вода, л
					вид	количество, %	

Затем составляют материальный баланс для материалов, используемых для приготовления бетонных смесей всех марок и суммарный расход бетонной смеси на год, сутки, смену, час с учетом средней влажности заполнителей, потерь бетонной смеси и исходных материалов. Результаты подсчета

материального баланса сводят в таблицы 3, 4. Нормы потерь материалов, %, могут быть приняты следующие [36, 61]:

- бетонная смесь – 1,5;
- растворная смесь – 1;
- цемент – 2;
- песок – 3;
- крупный заполнитель – 3;
- добавки – 1;
- вода – 1.

2.6. Составление заказа бетоносмесительному цеху по приготовлению бетонной смеси для проектируемой технологической линии или цеха

На основе анализа п. 2.1, 2.4, 2.5 и с учетом предполагаемого способа подачи, распределения и уплотнения бетонной смеси при формировании изделия окончательно формулируют перечень технологических требований к бетонной смеси. С учетом результатов составления материального баланса подготавливают заказ бетоносмесительному цеху на приготовление бетонной смеси для обеспечения проектируемой или реконструируемой технологической линии или цеха и дают рекомендации по способу и режимам приготовления бетонной смеси, методам транспортирования ее к месту укладки.

2.7. Проектирование зоны формования базового изделия

Определяют количество формующих установок, обеспечивающих выполнение программы выпуска базового изделия, требуемое значение такта τ или ритма R технологической линии для обеспечения производительности N [1, 51]. Затем подсчитывают технически возможное значение τ^* или R^* с учетом технических характеристик принятой формующей установки. Отношение τ^*/τ или R^*/R определит количество формующих установок или технологических линий. В зависимости от специализации технологической линии, разнообразия и количества изделий технологического ряда, изготавливаемых на линии изделий, при необходимости следует произвести раскладку по поддонам, формовочным отсекам и т.п. с подсчетом коэффициента использования формовочной площади поддонов, кассет, формующей ленты и т.д. При подсчете значения τ^* или R^* необходимо учитывать затраты времени на все

Таблица 3 – Годовой расход бетонной (растворной) смеси, и сырьевых материалов (без учета потерь)

Характеристика бетона (раствора)		Объем смеси, м ³		Расход материалов (по видам) на годовую программу									
				цемент			заполнитель			вода, л	добавки		
		по номенклатуре	с учетом потерь	вид	марка	количество, т	мелкий		крупный		вид	количество	
вид	марка						количество, т	вид	марка	количество, т			
вид	марка												

Таблица 4 – Расход материалов по видам на год, сутки, смену, час (с учетом потерь материалов)

Характеристика материала		Расход								
		на год		на сутки		на смену		на час		
вид	марка	без учета потерь	с учетом всех потерь		т	м ³	т	м ³	т	м ³
			т	м ³						

операции с учетом коэффициента использования оборудования во времени $K_g=0,8...0,85$. Кроме того, выбирают оборудование, обеспечивающее требуемое качество готового изделия при его формовании и производительность формовочной установки (виброплощадку, формоукладчик, раствороукладчик, кантователь, подъемники-снижатели, машину для чистки и смазки форм и т.д.). При этом необходимо обосновать принимаемые режимы работы оборудования, необходимость используемых приспособлений и материалов с учетом технологических свойств бетонной смеси, требуемого качества готового изделия и производительности технологической линии. При определении количества форм и формовочной оснастки необходимо учесть требования норм технологического проектирования [36] по значению коэффициента оборачиваемости в зависимости от способа производства и потребность в дополнительном оперативном запасе форм при необходимости их переоснастки и ремонта в зависимости от специализации технологической линии и качества изделий в технологическом ряду.

2.8. Расчет технологической зоны интенсификации твердения бетона в изделиях

С учетом минералогического состава применяемого вяжущего, геометрических характеристик изделия, вида форм, коэффициента открытой поверхности изделия, способа его изготовления, допускаемой распалубочной прочности, из соображений требуемой производительности, длительности твердения принимают способ интенсификации твердения бетона в изделиях и режим интенсификации твердения. Если обосновывают необходимость применения тепловой обработки бетона, приводят соображения по длительности выдержки изделий перед тепловой обработкой, скорости подъема температуры, значения температуры изотермического прогрева, длительности и способа охлаждения изделий, длительности нахождения изделий в цехе в зависимости от времени года [37, 51]. Выбор теплового агрегата должен иметь вариантный характер с обоснованием принимаемого варианта. Помещаемый в разделе материал должен дополнять сведения, приведенные в п. 2.2. В зависимости от производительности формовочного поста, режима работы цеха и теплового агрегата (обоснование привести) устанавливают требуемое количество тепловых агрегатов [37, 51] с учетом их геометрических размеров и коэффициентов загрузки. В разделе должны быть помещены материалы по применяемым технологическим приемам, обеспечивающим снижение

проявления деструктивных процессов при интенсификации твердения бетона. Если применяют химические добавки-регуляторы длительности тепловой обработки – необходимо объяснить механизм их действия, а также привести сведения о становлении структуры материала изделия при прохождении им всех стадий термообработки.

2.9. Проектирование зоны отделки, комплектация и ремонт изделий

Здесь приводят перечень и последовательность необходимых операций для обеспечения требуемой заводской готовности изделий. Если сложность, количество операций и их длительность требуют создания специальной линии, производят их рациональное объединение на технологических постах в соответствии с требованиями поточной организации труда, стараясь достигнуть длительности пребывания изделия на одном посту, т.е. ритма или такта отделочной технологической линии в течение времени, равного или кратного значениям ритма или такта основной формовочной технологической линии. Из соотношения значений тактов или ритмов отделочной и формовочной линий определяют необходимое количество отделочных линий. Следует отдавать предпочтение конвейерным линиям отделки. Для обеспечения максимальной заводской готовности изделий обеспечивают их комплектацию и ремонт на специально выделенных площадках или совмещают эти операции с отделкой изделий.

2.10. Расчет площадей внутрицеховых складов

С учетом потребности в материалах и полуфабрикатах на технологических постах, их оперативного запаса и норм укладки [36] определяют необходимые площади внутрицеховых складов. Кроме того, учитывают потребность в площадях для выдержки изделий после распалубливания в зимнее время года для ремонта и переоснастки формы и формовочной оснастки.

2.11. Пооперационный контроль и контроль качества готовой продукции

Приводят перечень объектов и средств пооперационного контроля качества и эффективности технологического процесса. Наиболее эффективны способы пооперационного контроля, обеспечивающие немедленную обратную связь и требуемое качество изготовления полуфабрикатов и изделий. При

проведении контроля прочности бетона в изделиях и контроля качества готовых изделий следует использовать комплексные методы испытаний, сочетая разрушающие и неразрушающие методы. Большого внимания заслуживает метод сплошного контроля эксплуатационных свойств железобетонных конструкций с определением при моделировании соответствия требованиям наступления двух групп предельных состояний. Следует предусмотреть площадки и необходимое оборудование для проведения испытаний готовых изделий. В разделе должны быть даны сведения о роли ОТК при проведении контроля и бракировки изделий.

2.12. Определение грузоподъемности, вида и количества единиц внутрицехового транспорта

Для обеспечения технологического процесса по изготовлению базового изделия, в зависимости от веса перемещаемых грузов, производят подбор грузоподъемного и транспортирующего оборудования. При этом можно использовать мостовые, консольные, козловые краны, кран-балки, краны-укосины и приводные конвейерно-транспортирующие устройства [36]. Для определения количества кранов и возможности осуществления совместной работы оборудования на технологической линии в цехе строят циклограмму, используемую впоследствии для составления технологической карты на изготавливаемое базовое изделие. Длительность и последовательность выполнения отдельных операций учитывают при построении каждой точки циклограммы. Циклограмму строят под планом цеха в координатах «время-расстояние».

Все точки циклограммы должны иметь условные обозначения, облегчающие ее расчет и описание в пояснительной записке.

2.13. Компоновка технологической линии или цеха

Данный раздел выполняют совместно с архитектурно-строительной частью проекта. С учетом полученных путем расчета технологических зон основных количественных характеристик технологической линии выбирают требуемые пролет и длину цеха, используя нормы технологического проектирования и справочной литературы [36, 59], определяют размеры и места проходов, проездов, производят привязку оборудования к осям колонн, размещают площадки для внутренних складов, ремонта и переоснастки форм и

т.д. Оборудование с привязкой к осям колонн должно быть показано на продольном разрезе плана блока цехов по проектируемой или по реконструируемой технологической линиям и на поперечном разрезе блока цехов во всех пролетах. Принимаемые архитектурно-строительные решения описывают в архитектурно-строительном разделе пояснительной записки.

2.14. Составление технологической карты на изготовление базового изделия

Данный раздел выполняют совместно с разработкой вопросов по организации и управлению производством. Так как технологическая карта является основным документом, содержащим необходимые сведения для изготовления изделия, ее составлению необходимо уделить особое внимание. Технологическую карту разрабатывают с использованием данных, подготовленных в предыдущих разделах. В состав технологической карты входят:

1) опалубочный эскиз изделия с указанием его конструктивных особенностей, размеров, армирования. Масштаб эскиза принимают в зависимости от вида изделия от 1:25 до 1:50;

2) характеристика изделия: назначение, вид и марка раствора и бетона, объем, вес, отпускная и передаточная прочность, вид арматуры, режим натяжения и отпуска арматуры, расход материалов, технологические свойства бетонной смеси, вид отделочных материалов и т.д.;

3) расход материалов на 1 м³ бетонной и растворной смеси, их характеристики;

4) пооперационный график производственного процесса, включающий перечень всех операций, их последовательность, продолжительность, норму времени на их выполнение, качество, профессию и разряд исполнителей;

5) описание технологического процесса с перечнем технологических постов, на которых объединяются совмещаемые технологические операции, суммарная длительность выполнения их равна или кратна такту или ритму технологической линии. Приводят подробное описание технологических операций на постах, отделочном конвейере, объекты и способы пооперационного контроля, контроля качества и методы ремонта готовой продукции, правила техники безопасности, мероприятия по охране окружающей среды, санитарно-гигиенические мероприятия и мероприятия по обеспечению противопожарной безопасности;

- б) циклограмма совместной работы технологического и подъемно-транспортного оборудования. Ее строят с использованием данных из п.2.7;
- 7) состав бригады, обслуживающей технологическую линию;
- 8) режим тепловой обработки изделия.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА РАСЧЕТНО-
ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Министерство образования и науки Украины
Харьковский национальный университет
строительства и архитектуры

КОМПЛЕКСНЫЙ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине: «Технология железобетонных изделий»
на тему: «_____»
_____»

Студента (ки) _____ курсу _____ группы
напрямку підготовки _____
спеціальності _____

(прізвище та ініціали)

Керівник _____

_____ (посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____
Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії _____
(підпис) (прізвище та ініціали)
_____ (підпис) (прізвище та ініціали)
_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

м. _____ - 20__ рік

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Индивидуальный план-график курсового проектирования студента _____

№ п/п	Этапы курсового проектирования	Трудоём- кость этапа, %	Отметки руководителя о ходе курсового проектирования											
I	Вводная часть, ТЭО, исходные данные для проектирования, характеристика сырьевых материалов и выпускаемой продукции	15												
II	Разработка и обоснование технологической схемы производства, объяснение основных физико-химических процессов на технологических переделах	15												
III	Технологические и теплотехнические расчеты производства, обоснование технологических режимов производства	25												
IV	Индивидуальная часть курсового проекта – НИРС	25												
V	Компоновка технологической линии, архитектурно-строительная часть, охрана труда	10												
VI	Общие выводы, литература	10												
	Всего	100												

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антоненко Г.Я. Организация, планирование и управление предприятиями строительных изделий и конструкций. – Киев: Вища шк., 1981.
2. Баженов Ю.М. Способы определения состава бетона различных видов. – М.: Стройиздат, 1975.
3. Балатьев П.К., Соклов В.Л., Румянцев С.Г. Кассетный способ производства железобетонных изделий. – М.: Стройиздат, 1972.
4. Борщ И.М. и др. Проектирование заводов сборного железобетона. – Киев: Будівельник, 1969.
5. ВНИИЖелезобетона. Справочник по производству сборных железобетонных изделий / Под ред. В.Г. Скрамтаева и П.К. Балатьева. – Л.: Госстройиздат, 1965. – Т.1, 2.
6. Гершберг О.А. Технология бетонных и железобетонных изделий. – М.: Стройиздат, 1971.
7. Горяинов К.Э. и др. Проектирование заводов железобетонных изделий. – М.: Высш.шк., 1970.
8. ГОСТ 10180-90. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.
9. ГОСТ 25192-82. Бетоны. Классификация и общие технические требования.
10. ГОСТ 25592-83. Смесь золошлаковая тепловых электростанций для бетонов. Технические условия.
11. ГОСТ 25818-83. Зола-унос тепловых электростанций. Технические условия.
12. ГОСТ 9757-83. Заполнители пористые неорганические для легких бетонов. Общие технические условия.
13. ГОСТ 9759-83. Гравий и песок керамзитовые. Технические условия.
14. Гоц В.І. Бетони і будівельні розчини: Підручник. – К.: КНУБА, 2003. – 472 с.
15. Гусев С.Г. Техническое нормирование труда на предприятиях ПСМ. - М., Стройиздат, 1977.
16. ДБН А.3.1-7-96. Управление, организация и технология. Производство бетонных и железобетонных изделий.
17. ДБН А.3.1-8-96. Управление, организация и технология. Проектирование предприятий по производству железобетонных изделий.
18. Дворкін Л.Й., Житковський В.В., Каганов В.О. Бетони на основі надзорстких сумішей. – Рівне: РДЦНТЕІ, 2006. – 179 с.
19. ДСТУ Б В.2.7-17-95. Строительные материалы. Гравий, щебень и песок искусственные пористые. Технические условия
20. ДСТУ Б В.2.7-18-95. Строительные материалы. Бетоны легкие. Общие технические условия
21. ДСТУ Б В.2.7-29-95. Мелкие заполнители природные, из отходов промышленности, искусственные для строительных материалов, изделий, конструкций и работ. Классификация.
22. ДСТУ Б В.2.7-39-95. Строительные материалы. Щебень и песок шлаковые черной и цветной металлургии для бетонов. Технические условия.

23. ДСТУ Б В.2.7-43-96. Строительные материалы. Бетоны тяжелые. Технические условия.
24. ДСТУ Б В.2.7-46-96. Строительные материалы. Цементы общестроительного назначения. Технические условия.
25. ДСТУ Б В.2.7-65-97. Строительные материалы. Добавки для бетонов и строительных растворов. Классификация.
26. ДСТУ Б В.2.7-75-98. Строительные материалы. Щебень и гравий плотные, природные для строительных материалов, изделий, конструкций и работ. Технические условия.
27. ДСТУ 3760-98. Прокат арматурный для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови.
28. ДСТУ Б В.2.7-76-98. Строительные материалы. Песок для строительных работ из отсеков дробления скальных пород горно-обогатительных комбинатов Украины. Технические условия.
29. ДСТУ Б В.2.7-96-2000 (ГОСТ 7473-94). Суміші бетонні. Технічні умови.
30. ДСТУ Б В.2.7-124-2004. Будівельні матеріали. Цемент для будівельних розчинів. Технічні умови.
31. Дятков С.В, Промышленные здания и их конструктивные элементы. - М.: Стройиздат, 1974.
32. Краткий справочник бетонщика / В.П. Кизима, Г.К. Стратонов, В.А. Шевчук и др.; Под общ. ред. В.П. Кизимы. – Львов: Камэнар, 1989. – 221 с.
33. Конопленко А.И. Технология бетона. Расчеты и задачи. – К.: Вища шк., 1975. – 248 с.
34. Кузьмин К.Г., Горчаков Г.И. Справочник молодого арматурщика, бетонщика. – М.: Высш.шк., 1981.
35. Ленинский М.Ю. Справочник работника строительной лаборатории завода ЛЕИ. – Киев: Будівельник, 1975.
36. МПСМ СССР: Нормы технологического проектирования предприятий сборного железобетона. – М.: Стройиздат, 1984.
37. НИИЖБ, ВНИИЖелезобетон: Руководство по тепловой обработке бетонных и железобетонных изделий. – М.: Стройиздат, 1974.
38. НИИЖБ: Руководство по технологии изготовления предварительно напряженных железобетонных конструкций. – М.: Стройиздат, 1977.
39. НИИЖБ: Руководство по технологии формования железобетонных изделий. – М.: Стройиздат, 1977.
40. НИИЖБ, ЦНИИЭПЖилища: Руководство по технико-экономической оценке способов формования бетонных и железобетонных изделий. – М.: Стройиздат, 1978.
41. Никифорова Н.М. Основы проектирования тепловых установок при производстве строительных материалов. – М.: Высш.шк., 1974.
42. Николаев Ю.В. и др. Технологические комплексы производства сборных железобетонных конструкций и изделий. – М.: Стройиздат, 1972.
43. Николаев Ю.В. Сборный железобетон: Выбор технологических решений. – М.: Стройиздат, 1978.
44. Нормативы численности вспомогательных рабочих предприятий по

- изготовлению железобетонных изделий и конструкций. – М.: ЦБПНТ, 1975.
45. Нормы времени на производство железобетонных деталей и конструкций на заводах сборного железобетона. Вып.1. Работы, выполняемые на агрегатно-поточных и конвейерных линиях. – М.: ЦБПНТ, 1974.
 46. Попов Л.Н., Ипполитова Е.Н., Афанасьева В.Ф. Основы технологического проектирования заводов железобетонных изделий: Учеб. пособие для техникумов по спец. «Производство строительных деталей и железобетонных конструкций»; Под ред. Л.Н. Попова. – М.: Высш. шк., 1988. – 312 с.
 47. Попсуенко Н.В. Техника безопасности и производственная санитария на заводах железобетонных изделий. – Киев: Будівельник, 1984.
 48. Пособие по применению химических добавок при производстве сборных железобетонных конструкций и изделий (к СНиП 3.09.01-85) / НИИЖБ. – М.: Стройиздат, 1989. – 39 с.
 49. Посібник до ДБН А.3.1-7-96. Виробництво бетонних та залізобетонних виробів
 50. Прыкин Б.В. и др. Технологическое проектирование арматурного производства. – Киев: Будівельник, 1977.
 51. Прыкин Б.В. Проектирование и оптимизация технологических процессов сборного железобетона. – Киев: Вища шк., 1976.
 52. Родин И.И. и др. Основы проектирования заводов железобетонных изделий. – М.: Высш.шк., 1966.
 53. Руководство по улучшению условий труда рабочих вибро- и шумоопасных профессий на предприятиях стройиндустрии. – М.: Стройиздат, 1977.
 54. Сербинович П.П. Архитектурное проектирование промышленных зданий. – М.: Стройиздат, 1972.
 55. СН 245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий.
 56. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования.
 57. СНиП 5.01.23-83. Типовые нормы расхода цемента для приготовления бетонов сборных и монолитных бетонных, железобетонных изделий и конструкций.
 58. СНиП III-4-80*. Техника безопасности в строительстве.
 59. Сорокер В.И. Примеры и задачи по технологии бетонных и железобетонных изделий. Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш.шк., 1972. – 296 с.
 60. Справочник по производству сборных железобетонных изделий / Под ред. К.В.Михайлова, А.А.Фоломеева. – М.: Стройиздат, 1982.
 61. Справочник по технологии сборного железобетона / Под ред. Б.В. Стефанова. – Киев: Вища шк., 1978.
 62. Стефанов Б.В. Технология бетонных и железобетонных изделий. – Киев: Вища шк., 1984.
 63. Стефанов В.В., Антоненко Г.Я. Организация технологических процессов на заводах сборного железобетона. – Киев: Будівельник, 1965.
 64. Стройиндустрия и промышленность строительных материалов: Энциклопедия / Гл.ред. К.В. Михайлов. – М.: Стройиздат, 1996. – 296 с.
 65. Технология железобетонных изделий в примерах и задачах: Учеб. пособие

- для техникумов по спец. «Производство строительных деталей и железобетонных конструкций» / В.Ф. Афанасьев, Е.Н. Ипполитов, М.С. Подлубная и др.; Под ред. Л.Н. Попова. – М.: Высш. шк., 1987. – 192 с.
66. Типовые проекты предприятий, зданий и сооружений: Строительный каталог. Ч.II. Промышленность, транспорт, связь, склады и санитарная техника. – М.: Стройиздат, 1966.
67. Торопов А.С. Арматурные работы. – М.: Высш.шк., 1976.
68. Цементные бетоны с минеральными наполнителями / Л.И. Дворкин, В.И. Соломатов, В.Н. Выровой, С.М. Чудновский; Под ред. Л.И. Дворкина. – К.: Будивельник, 1991. – 136 с.
69. Цителаури Г.И. Проектирование предприятий сборного железобетона: Учеб. для вузов по спец. «Производство строительных изделий и конструкций». – М.: Высш.шк., 1986. – 312 с.
70. Чудновский Д.М. и др. Повышение эффективности использования производственных мощностей и основных фондов промышленности сборного железобетона. – М.: Стройиздат, 1972.
71. Шихненко И.В. Краткий справочник инженера-технолога по производству железобетона. – К.: Будівельник, 1974. – 253 с.
72. Шишкин Г.Г. Сборные железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий. – М.-Л.: Госстройиздат, 1971.
73. Якобсон Я.М. Производство железобетонных конструкций для промышленного строительства. – М.-Л.: Госстройиздат, 1966.

СОДЕРЖАНИЕ

	С.
Цель и задачи комплексного курсового проекта.....	3
Тематика комплексного курсового проекта.....	3
Состав комплексного курсового проекта и последовательность его подготовки.....	4
Содержание разделов курсового проекта.....	5
Приложение А.....	18
Приложение Б.....	19
Список литературы.....	20

Учебное издание

Методические указания к выполнению комплексного курсового проекта по дисциплине «Технология железобетонных изделий» для студентов по направлению подготовки 6.060101 / Составители – Докторов Е.Г., Гиль Ю.Б. – Харьков: ХНУСА, 2012. – 25 с.

Составители: ДОКТОРОВ Евгений Григорьевич
ГИЛЬ Юрий Борисович

Ответственный за выпуск: Ушеров-Маршак А.В.

Редактор: ПУЦИК В.И.

План 2012, поз.

Подп. к печ.

Формат 60×84 1/16

Бумага тип. №2

Напечатано на ризографе

Усл.печ.л.

Тираж 100 экз.

Зак. № ____

Бесплатно

ХНУСА, 61002, Харьков, ул. Сумская,40

Подготовлено и отпечатано РИО
Харьковского национального университета
строительства и архитектуры

