

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства
Кафедра промышленного, гражданского строительства и архитектуры

УТВЕРЖДАЮ

Директор института строительства, архитектуры
и жилищно-коммунального хозяйства

Андрийчук Н.Д.



20.25 Года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине (практике)

Технология и оборудование для производства арматурных изделий и конструкций

(наименование учебной дисциплины, практики)

08.04.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Теория и проектирование зданий и сооружений»

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

канд. техн. наук, доцент

Бизирка И.И.

канд. техн. наук, доцент

Хвортова М.Ю.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Промышленное, гражданское строительство и архитектура» от «24» февраля 2025 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

Хвортова М.Ю.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Технология изготовления и оборудования для производства арматурных
изделий и конструкций»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Вид и класс (марку) цемента следует выбирать в соответствии с:
- А) проектными требованиями на бетон изделий по прочности и по другим показателям качества
 - Б) проектными требованиями на бетон изделий по морозостойкости
 - В) проектными требованиями на бетон изделий по средней плотности

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Химические добавки при производстве бетона применяются для:

- А) улучшения качества бетона
- Б) регулирования свойств бетонной смеси и бетона

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Выберите все правильные варианты ответов

3. В качестве крупного заполнителя для легкого бетона следует применять:

- А) керамзитовый и аглопоритовый гравий и щебень
- Б) пористый щебень из металлургического шлака
- В) вспученный перлитовый щебень
- Г) щебень из пористых горных пород
- Д) шлаковый щебень
- Е) щебень из гравия и гравий из плотных горных пород

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

4. В качестве крупных заполнителей для тяжелого бетона следует применять:

- А) щебень из гравия и гравий из плотных горных пород
- Б) щебень из отсеков дробления плотных горных пород
- В) щебень из доменных и ферросплавных шлаков черной металлургии и никелевых и медеплавильных шлаков цветной металлургии
- Г) щебень из шлаков тепловых электростанций
- Д) дробленый керамзитовый, аглопоритовый, шлакопемзовый песок

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие между определениями:

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1) Распалубочная прочность | А) Прочность бетона на сжатие, устанавливаемая технологическими правилами производства предприятия-изготовителя для каждого вида изделий, при которой обеспечивается распалубка (выемка из форм) и безопасное внутрицеховое (внутризаводское) транспортирование изделий без повреждений |
| 2) Передаточная прочность бетона | Б) Нормируемая прочность бетона предварительно напряженных конструкций к моменту передачи на него усилия обжатия (предварительного напряжения) арматуры |

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Установите соответствие между левыми и правыми столбцами:

- | | |
|------------------------|--|
| 1) Отпускная прочность | А) Нормируемая прочность бетона, отвечающая его классу по прочности на сжатие, установленному при проектировании, на момент отпуска (передачи) сборных конструкций потребителю |
| 2) Проектная прочность | Б) Нормируемая прочность бетона, установленная проектом, при достижении которой конструкция может нести регламентируемую проектом нагрузку |

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Установите соответствие между левыми и правыми столбцами:

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1) Полуконвейерная технология | А) Изготовление изделий на технологической линии, на которой все операции по производству изделий выполняются стационарно, т.е. без их перемещения |
| 2) Стендовая технология | Б) Изготовление изделий при сочетании поточно-агрегатной и конвейерной технологий, в которых используются ямные камеры для тепловой обработки с подачей (и выемкой) поддон-вагонеток в них грузо- |

подъемными устройствами

Правильный ответ:

1	2
Б	А

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

4. Установите соответствие между левыми и правыми столбцами:

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1) Агрегатно-поточная технология | А) Изготовление изделий на технологических линиях, операции на которых осуществляются последовательно в формах на стационарных постах |
| 2) Стендовая технология | Б) Изготовление изделий на технологической линии, на которой все операции по производству изделий выполняются стационарно, т.е. без их перемещения |

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Формование изделий включает следующие технологические процессы:

- А) подготовка форм или стендов (в том числе их чистка и смазка, установка и фиксация арматурных элементов, закладных изделий, вкладышей, натяжение напрягаемой арматуры предварительно напряженных конструкций)
- Б) укладка
- В) уплотнение бетонных смесей и заглаживание поверхности

Правильный ответ: А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Принципиальная технологическая схема производства бетонных и железобетонных изделий:

- А) прием и хранение материалов (цемент, заполнители, арматура, химические добавки (ХД) и прочее)
- Б) подготовка материалов (химические добавки, заполнители, минеральные добавки (МД), цемента и др.)
- В) приготовление бетона (БСУ и БСЦ, смесители, введение ХД и МД, разогрев смеси, раздельное приготовление бетона)
- Г) транспортирование бетона (адресная подача, бетоновозные эстакады, нагнетательные методы)

Д) армирование изделий (сортамент арматуры, классы и марки стали, преднапряжение и прочее) (вибрационные способы, безвибрационные способы, литевая технология и прочее) (структура твердеющего бетона, беспротервные технологии, мало энергетические технологии)

Е) контроль качества бетона (прочность: разрушающий и неразрушающий методы, эксплуатационные свойства: F , W , $W_m(0)$ и др. (входной, операционный, приемо-сдаточный контроль)

Ж) отгрузка потребителю (железнодорожный, автотранспорт)

З) доставка материалов (железнодорожный, автотранспорт, речной и прочее)

Правильный ответ: З, А, Б, В, Г, Д, Е, Ж

Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. Технологическая последовательность выполнения операций на длинных стендах в общем случае включает:

А) подготовку стенда (чистка, смазка, включая формообразующие элементы), сборка форм (частичная или полная))

Б) заготовку напрягаемой и ненапрягаемой арматуры

В) раскладку преднапрягаемой арматуры и выравнивание (при групповых захватах), фиксацию в захватах (зажимах)

Г) частичную распалубку: открытие бортов, извлечение всех (внутренних и внешних) формообразующих элементов, которые могут препятствовать свободным деформациям изделия(ий) при передаче усилия преднапряжения на бетон; передачу напряжения на бетон; обрезку концов арматуры

Д) установку фиксаторов защитных слоев ненапрягаемой арматуры и выполнение других сопутствующих работ

Е) натяжение арматуры до (105...110) %, выдержку и фиксацию в зажимах упоров при 100 % расчетного натяжения

Ж) бетонирование, укрытие (покрывала, крышки и др.), твердение бетона до $f_{cm} \geq 70$ % от уровня прочности проектного (28 сут.) возраста (но не менее 14 МПа)

З) первую ступень (до 40%...50% от расчетного) натяжения

И) распалубку, съем изделий, доводку (включая антикоррозионную защиту торцов арматуры), ремонт (при необходимости), контроль качества, вывоз на склад готовой продукции

Правильный ответ: А, Б, В, З, Д, Е, Ж, Г, И

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово

1. Сущность _____ способа натяжения арматуры заключается в том, что арматурные заготовки, нагретые электрическим током до требуемого удлине-

ния, фиксируются в таком состоянии в жестких упорах, которые препятствуют укорочению арматуры при остывании, за счет чего в ней возникают заданные напряжения.

Правильный ответ: электротермического
Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ПК-3

2. Тепловую обработку изделий следует производить в тепловых агрегатах с применением режимов, обеспечивающих минимальный расход топливно-энергетических ресурсов и достижение бетоном заданных значений передаточной, отпускной и _____ прочности.

Правильный ответ: проектной
Компетенции (индикаторы): ОПК-4

3. При тепловой обработке предварительно напряженных конструкций, изготавливаемых на стендах, температура разогрева _____ должна быть не более 80 °С.

Правильный ответ: бетона
Компетенции (индикаторы): ПК-3

4. Для предварительно напряженных изделий передачу обжатия на горячий бетон следует осуществлять после достижения им _____ прочности.

Правильный ответ: передаточной
Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Тепловые агрегаты (камеры периодического или непрерывного действия, в том числе ямные, туннельные, щелевые, термоформы, кассеты, стенды, гелиоформы, инфракрасные излучатели и т.п.) и теплоносители (_____) следует выбирать исходя из технико-экономической целесообразности, в зависимости от типа технологических линий (конвейерные, агрегатно-поточные, кассетные, стендовые), конструктивных особенностей изделий и климатических условий в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

Правильный ответ: водяной пар / горячая вода / электроэнергия / горячий воздух
Компетенции (индикаторы): ОПК-4

2. Готовые бетонные и железобетонные изделия, принятые отделом технического контроля____, следует хранить и транспортировать в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на изделия конкретных видов

Правильный ответ: завода / предприятия / цеха
Компетенции (индикаторы): ПК-3

3. При выборе _____ средств, кроме обеспечивающих большую грузоподъемность, предпочтение должно быть отдано тем, которые обеспечивают сохранность сборных железобетонных изделий в конкретных дорожных условиях.

Правильный ответ: автотранспортных / автомобилей

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

4. Схемы опирания, закрепления и _____ перевозки (скорость, дальность и др.) с учетом конкретных дорожных условий перед началом массовых перевозок должны быть опробованы с обязательным осмотром изделий до и после перевозки;

Правильный ответ: режима / способа / метода / вида

Компетенции (индикаторы): ПК-3

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Решить задачу. Приведите полное решение задачи.

Определить технологические параметры электротермического натяжения арматуры при изготовлении преднапряженных плит пустотного настила размерами 1,5 x 6,0 м на поддонах с частичной немедленной распалубкой. Расчетная длина изделия $l_u = 5960$ мм. Напрягаемая арматура - сталь класса S800 (A800; A-V) диаметром 14 мм, величина предварительного напряжения $= 530$ Н/мм², временные концевые анкера - в виде высаженных головок. Паспортные характеристики поддона: расстояние между упорами $l_y = 6300$ мм; продольная деформация поддона $l_{\phi} = 2$ мм - соответствуют фактическим данным поверок бортоснастки (при несоответствии применяются фактические данные).

Время выполнения – 90 минут.

Ожидаемый результат:

Решение

Определяем требуемое удлинение арматуры, длину арматурной заготовки и необходимую длину стержня. Допустимое предельное отклонение расстояния между опорными плоскостями временных анкеров арматурной заготовки 13 находим, как для контроля по шаблону при длине заготовки до 6,5 м. Оно равно +3; - 0 мм. Расчетное удлинение арматуры определяем, предварительно установив, что коэффициент $K = 1,05$ (при > 500 Н/мм²), а предельное отклонение от заданного напряжения составляет: $p = 87$ Н/мм² (интерполяцией для $l_u \sim 6,0$ м); модуль упругости стали $E_s = 1,9 \cdot 10^5$ Н/мм².

$$\Delta l_0 = \frac{K \cdot P_d(\sigma_{sp}) + p}{E_s} \cdot l_y = \frac{1,05 \cdot 530 + 87}{1,9 \cdot 10^5} \cdot 6300 \sim 21 \text{ мм}.$$

Определим длину заготовки l_3 , равную расстоянию между опорными поверхностями временных концевых анкеров:

$$l_3 = l_y - \Delta l_o - \Delta l_{\phi} - \Delta l_c$$

где Δl_c - величина деформации временных концевых анкеров.

В данном примере используются анкеры типа высаженных головок. По п/п. 10, п. 4.1:

$$\Delta l_c = 2 m \cdot P(\sigma_{sp}) = 2 \cdot 0,003 \cdot 530 \sim 3 \text{ мм.}$$

Требуемая длина заготовки

$$l_3 = 6300 - 21 - 2 \cdot 3 = 6274 \text{ мм.}$$

Длина отрезаемого стержня (п/п 12, (п.4.1)) арматурной стали

$$l_o = l_3 + 2 a, \text{ мм,}$$

где $a = 2,5d + 10$ мм в случае «высаженных головок»;

a - диаметр стержня,

$$a = 2,5 \cdot 14 + 10 = 45 \text{ мм.}$$

Тогда

$$l_o = 6274 + 2 \cdot 45 = 6364 \text{ мм.}$$

Ответ: длина заготовки $l_3 = 6274$ мм, длина отрезаемого стержня арматурной стали $l_o = 6364$ мм.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Технология изготовления и оборудования для производства арматурных изделий и конструкций» соответствует ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 Строительство.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
института строительства, архитектуры и
жилищно-коммунального хозяйства



Ремень В.И.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (ка- федр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшиф- ровкой) заведующе- го кафедрой (заве- дующих кафедрами)