

Министерство науки и высшего образования РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра технологии строительных материалов, изделий и конструкций

ЭКСПЕРТИЗА КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

методические рекомендации
по выполнению комплексного курсового проекта по дисциплинам
«Экспертиза качества строительных материалов»
для студентов направления подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

ВОРОНЕЖ – 2022

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОЕКТА

Введение

1. Характеристика выпускаемой строительной продукции, требования к изделию, смеси, сырьевым материалам.
2. Обоснование режимы работы предприятия
3. Расчет производственной программы выпуска строительной продукции
4. Выбор и обоснование технологии производства продукции с оценкой эффективности решений. Разработка технологической схемы производства строительной продукции
5. Разработка карты контроля технологического процесса
6. Выбор лабораторного испытательного, измерительного и контрольного оборудования
7. Разработка предложений по средствам статистического регулирования и контроля.

2. УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ РАБОТЫ

Введение

Во «Введении» указывается, чему посвящен комплексный курсовой проект. Обосновывается актуальность темы с точки зрения обеспечения конкурентоспособности выпускаемой продукции (в том числе зданий и сооружений), повышения устойчивости предприятия на строительном рынке. Акцентируется значение применения на данном предприятии стандартов серии ГОСТ Р ИСО.

2.1. Характеристика выпускаемой строительной продукции, требования к изделию, смеси, сырьевым материалам

Приводятся такие характеристики, как название продукции, объем выпуска, ее назначение, область применения, основные свойства, необходимость комплектной поставки, преимущества перед продукцией предприятий-конкурентов, унифицированность, транспортабельность, технологичность, доступность сырья, привлекательность на рынке и другие. Также подробно анализируются *технические требования к готовым изделиям* в соответствии со стандартами, техническими условиями, рабочими чертежами. Например, для железобетонных изделий приводят такие характеристики качества, как класс или марка, несущая способность, размеры, масса изделия, допускаемые отклонения по размерам, вид и качество лицевых и нелицевых поверхностей и т.п.

Технические характеристики изделий представляют по форме табл. 1. В каждом конкретном случае приведенная форма должна быть уточнена.

Таблица 1

Характеристики изделия согласно _____

указывается нормативный документ

Марка изделия (условное обозначение)	Типоразмеры и допустимые отклонения, мм	Масса изделия, кг	Классы по прочности и др. характеристикам	Средняя плотность, кг/м ³	Расходы материалов на одно изделие		Другие характеристики (отпускная прочность, марка по морозостойкости и др.)
					сырьевая смесь, м ³ (кг)	...	
...

Требования к бетонной смеси или другим видам сырьевых смесей целесообразно представить в форме табл. 2.

Таблица 2

Требования к бетонной (сырьевой) смеси

Расход материалов, кг/м ³				Расчетная плотность, кг/м ³	Удобоукладываемость или другая аналогичная характеристика	Другие характеристики (водопотребность, раскисляемость и др.)
...			
...

В этом подразделе пояснительной записки приводится также перечень основных потребителей продукции, перспективные объемы потребления, способы реализации продукции (оптовая, розничная торговля, через дилеров или прямыми поставками).

Дается характеристика сырьевых материалов, которые применяются для производства указанной продукции: представляют такие технические требования, как классы и марки, химический состав материалов, водородный показатель для воды, крупность частиц, виды арматурных сталей и др. При этом следует обратить внимание на соответствие способов и условий хранения сырья регламентируемым требованиям.

Эти данные целесообразно оформить в виде табл. 3.

Таблица 3

Технические требования к сырьевым материалам

Наименование сырьевых материалов или комплектов изделий	Действующие нормативные документы	Технические требования, предъявляемые к сырью и комплектующим изделиям	Способы и условия хранения

2.2. Обоснование режимы работы предприятия

Обоснование и расчет режима работы предприятия необходим для принятия технологических решений в последующих разделах проекта.

В режиме работы должно быть указано как номинальное, так и расчетное количество рабочих дней или часов в году. Первое показывает, сколько времени работает предприятие независимо от того выпускается при этом продукция или ремонтируется оборудование на технологических линиях, а второе показывает только то время, когда предприятие выпускает продукцию. Номинальное количество рабочих дней используется в технико-экономических расчетах, а расчетное – в технологическом проектировании, в том числе при расчетах производственной программы, количества необходимого оборудования и т.д.

Основанием для принимаемого режима работы обычно служат отраслевые нормы технологического проектирования, однако в ряде случаев проектировщик может принять его самостоятельно, обосновав необходимость такого режима. Следует иметь в виду, что во многих (действующих в настоящее время) нормах технологического проектирования для предприятий с прерывным технологическим процессом и с пятидневной рабочей неделей для каждого работающего принята 41 - часовая ее длительность, что предусматривало номинальное количество рабочих дней в году – 260. В работе таких предприятий с двухсменным режимом работы и продолжительностью каждой смены в восемь часов рабочего времени через каждые восемь недель появлялись рабочие субботы.

В настоящее время по действующему трудовому законодательству продолжительность рабочей недели каждого работающего составляет уже 40 часов при восьми рабочих часах в смену. Поэтому для таких предприятий при работе в две смены рекомендуется номинальное количество рабочих дней в году принимать 253, а расчетное – 240 для конвейерного способа организации производства в формовочных подразделениях предприятия и 246 – для остальных способов организации производства. Для производств с непрерывным технологическим процессом принимают номинальное количество рабочих дней 365, а в качестве расчетного количества – 345 или 350 рабочих дней.

Независимо от принятого режима работы основного производства службы предприятия, связанные с транспортированием сырья по железнодорожной дороге, принимают материалы по непрерывному режиму. Для складов сырья следует выделять как режим работы по приему, так и режим работы по выдаче сырья в производство, которые во многих случаях могут быть различны при доставке его железнодорожным транспортом или автотранспортом. Связано это с тем, что сырье автотранспортом чаще всего доставляют только в первую смену и в будние дни, а железнодорожные вагоны предприятию необходимо разгружать сразу после прибытия, чтобы не выплачивать штрафы за простои. Такое разделение позволит обосновать минимально необходимое количество рабочих в этих подразделениях.

Принятые решения по режимам работы проектируемого предприятия целесообразно представить в форме табл. 4.

Таблица 4

Режим работы смесительного и формовочного цехов на примере завода ЖБИ

Наименование подразделений		Показатели					
		Количество рабочих дней в году		Количество рабочих смен в сутки	Продолжительность смены, ч* рабочего времени	Годовой фонд рабочего времени подразделения, F, ч	
		номинальное	расчетное			номинальный	расчетный
Смесительный цех							
Склад вяжущего	по приему материала						
	по выдаче материала						
Склад мелкого заполнителя	по приему материала						
	по выдаче материала						
Склад крупного заполнителя	по приему материала						
	по выдаче материала						
Склад добавок (химических или минеральных)	по приему материала						
	по выдаче материала						
Формовочный цех							

*Примечание: * продолжительность рабочего времени смены при трехсменном режиме работы с регламентированным обеденным перерывом составляет 7 – 7,5 часов, а с перерывом по скользящему графику – 8 часов; иногда используют и двухсменную работу с продолжительностью каждой смены 12 часов календарного времени.*

2.3. Расчет производственной программы выпуска строительной продукции

Программу выпуска продукции предприятия составляют для расчетного режима работы. В том случае, если предприятие выпускает строительные изделия или конструкции, программа должна быть представлена как в м³ (или т), так и в штуках, причем годовой, суточный и сменный объем производства дол-

жен составлять целое количество изделий. Расчет производственной программы целесообразно выполнять в следующей последовательности:

1) по заданной годовой программе определяют объем производства за одни расчетные рабочие сутки и одну смену в м³ (или т);

2) определяют суточный и сменный объемы производства изделий в штуках, причем принимают не расчетное (чаще всего) дробное значение сменного выпуска, а округленное в большую сторону до целого числа (округление в большую сторону обеспечивает запас мощности смесительного подразделения на случай возникновения «узких мест» при реальной работе проектируемого предприятия);

3) на основании полученной сменной программы в штуках изделий определяют скорректированный объем сменной программы в м³ (или т) и уточненные объемы производства в сутки и в час;

4) если в задании предусмотрен выпуск пустотелых изделий (например, пустотелого кирпича, пустотелых стеновых камней, многопустотных плит и т. п.), то откорректированные объемы производства изделий приводят как по геометрическому объему, так и в «плотном теле».

Откорректированная программа выпуска продукции служит основой для расчета производственной программы изготовления смесей. Необходимо учитывать, что для товарных смесей обе программы одинаковы; для выпускаемых же предприятием изделий и конструкций объемы смесей увеличиваются на величину различных видов потерь, предусмотренных действующими нормативами. Например, по нормам технологического проектирования безвозвратные потери бетонной смеси на заводах ЖБИ составляют 0,5 % [5].

Кроме того, для каждого вида продукции необходимо в отдельных строках представить программы выпуска различных видов выпускаемых смесей (например, раствор для фактурного слоя и легкий бетон для остальной части сечения конструкции).

Результаты расчета производственных программ представляют в форме табл. 5.

Таблица 5

Производственная программа выпуска _____
(наименование видов продукции)

Заданная годовая программа выпуска продукции по видам и маркам, м ³ (т)	Откорректированная годовая программа выпуска продукции, м ³		Объем производства, м ³ или т (над чертой) шт. (под чертой)			
	по геометрическому объему	в «плотном теле»	годовой	суточный	сменный	часовой
(Наименование вида или марки)
(Наименование вида или марки)

2.4. Выбор и обоснование технологии производства продукции с оценкой эффективности решений. Разработка технологической схемы производства строительной продукции

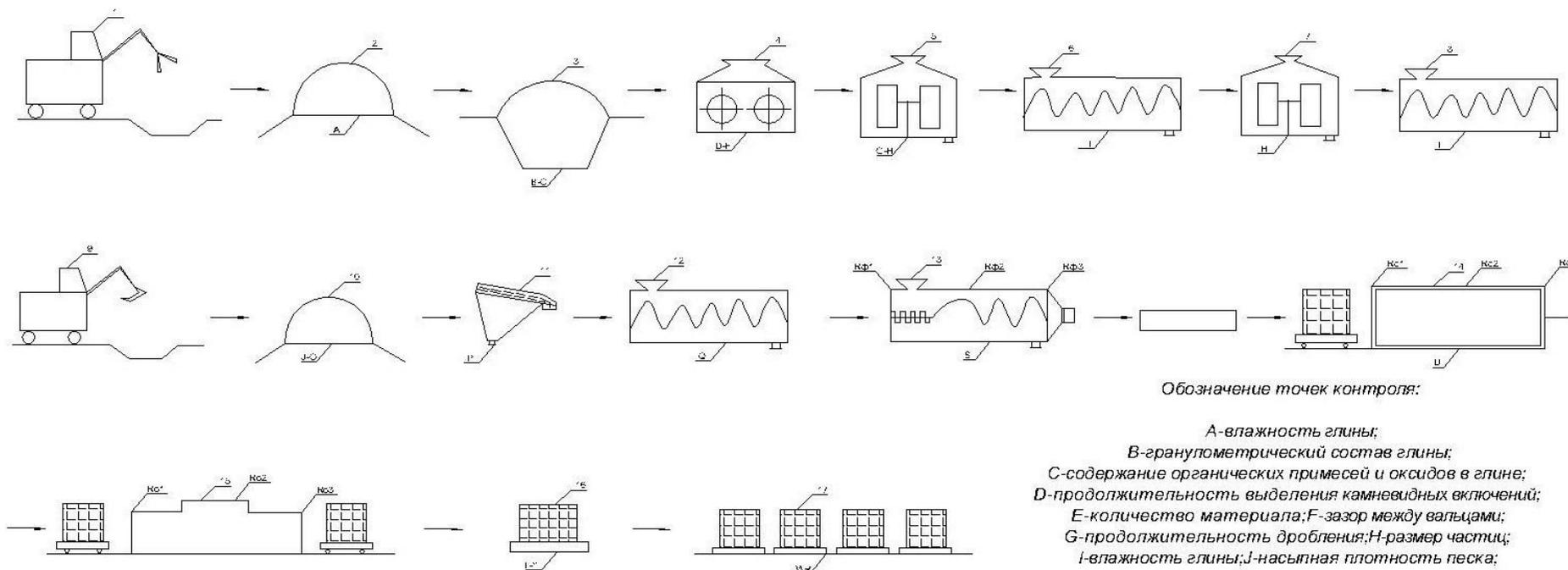
В разделе необходимо в деталях представить последовательность выполнения и сущность каждой технологической операции и охарактеризовать реализацию технологического процесса на проектируемом предприятии. Указывается способ производства, подробно описываются все технологические и транспортные процессы, контрольные операции, раскрывается влияние каждого из процессов на промежуточные и конечные состояния технологического процесса, качество готовой продукции. При этом акцентируют внимание на качестве выполнения всех рассматриваемых технологических и контрольных операций, отмечают наличие и соблюдение указаний о применении корректирующих воздействий.

Также следует указать правила погрузки, транспортирования, разгрузки и хранения изделий: какими средствами выполняются погрузочно-разгрузочные работы, виды упаковки и виды транспорта, условия хранения, исключающие в каждом случае возможность повреждения изделий. В частности, указывают размеры штабеля, способ раскрепления изделий, размеры прокладок, поддонов и т.п., места их установки и др.

Завершается раздел разработкой технологической схемы производства продукции в виде аппаратов. Представляется технологическая схема, на основе которой дается общее описание существующей технологии, начиная от приемки сырья и заканчивая отправкой готовой продукции потребителю. На представленной схеме должны быть указаны контролируемые параметрами технологического процесса (контрольные точки).

Разработанная технологическая схема представляется в окончательном виде в графической части проекта. Пример технологической схемы производства керамического стенового камня представлен на рис. 1.

Технология производства керамического стенового камня



Обозначение точек контроля:

- A-влажность глины;
- B-гранулометрический состав глины;
- C-содержание органических примесей и оксидов в глине;
- D-продолжительность выделения камневидных включений;
- E-количество материала;F-зазор между вальцами;
- G-продолжительность дробления;H-размер частиц;
- I-влажность глины;J-насыпная плотность песка;
- K-истинная плотность песка;L-влажность песка;
- M-межзерновая пустотность;
- N-зерновой состав и модуль крупности песка;
- O-содержание пылевидных и глиняных частиц;
- P-количество материала на каждом сите;
- Rф1,Rф2,Rф3-режимы формования;
- Rc1,Rc2,Rc3-режимы сушки;U-пластичность;
- Ro1,Ro2,Ro3-режимы обжига;
- S-влажность массы;T-пористость;Q-соотношение компонентов;V-усадка;W-влажность воздуха;
- X-морозостойкость;Y-водопоглощение;
- Z-механическая прочность.

Обозначение технологических переделов:

1. Добыча глины в карьере; 2. Складирование глины (открытые штабеля); 3. Складирование глины на предприятии
4. Выделение камневидных включений (винтовые вальцы); 5. Грубое дробление (гладкие вальцы грубого помола);
6. Предварительное увлажнение (двухвальные глиномялки); 7. Тонкое измельчение (гладкие вальцы тонкого помола);
8. Окончательное увлажнение ; 9. Добыча песка в карьере; 10. Складирование песка на предприятии;
11. Просеивание; 12. Совместное перемешивание; 13. Формование изделия (ленточные шинковые вакуумированные прессы); 14. Сушка (туннельные сушилки);
15. Обжиг (туннельные печи); 16. Сортировка; 17. Складирование готовой продукции.

				Воронежский ГАСУ КП 09 - 18 - 1054		
				Технология и контроль производства керамического камня		
				Ф.И.О.	Подп.	Дата
Проектировщик				Технологическая схема производства с точками контроля		Степень
Корректор						1
Начальник				Технологическая схема производства с точками контроля		Листов
Зав. кафедрой						2
Выполнил				Технологическая схема производства с точками контроля		Катедра ИСМА-К

Рис.1-Технологическая схема производства керамического стенового камня

2.5. Разработка карты контроля технологического процесса

В данном разделе разрабатывается карта контроля технологического процесса предприятия, включая входную, операционную и приемочную формы контроля.

Перечень контрольных операций и параметров должен соответствовать требованиям, предусмотренным стандартами или другими нормативными документами на конкретный вид продукции.

Для железобетонных изделий карта контроля включает следующие операции:

- по сырью: химический и минералогический составы, влажность, фракционный состав, модуль крупности, активность, сроки схватывания и т.д.;
- по арматурной стали: временное сопротивление разрыву, предел текучести, относительное удлинение, угол изгиба в холодном состоянии;
- по формам и оснастке: геометрические размеры, качество лицевых поверхностей, равномерность распределения смазки и др.;
- по армированию: расположение арматуры, закладных деталей, фиксаторов, усилие натяжения арматуры, толщина защитного слоя;

- по процессу формования: характеристики смеси, виды уплотняющих воздействий, механические усилия при формовании, продолжительность формования, качество поверхностей отформованных изделий;

- по тепловой обработке: виды теплоносителя, режимные параметры обработки;

- по выгрузке и распалубке: схемы комплектации и строповки, характеристика грузозахватных приспособлений, внешний вид изделия, качество поверхностей, масса, геометрические размеры и др.

При описании приёмочного контроля отмечают необходимость поштучной или партионной (с указанием объема партии) приемки изделий отделом технического контроля, регистрации результатов приемки в журнале ОТК, в том числе со ссылкой на результаты лабораторных испытаний (например, качество арматуры, прочность материала изделий, плотность, морозостойкость, внешний вид и т.д.). Указывают также, что отпуск изделий потребителю разрешен только после приемки их и маркировки с выдачей сертификата на каждую партию или ее часть. Указывают правила маркировки.

В качестве контролирующих лиц выступают бригадиры, мастера, инженеры лаборатории, лаборанты, контролеры и инженеры ОТК.

Например, для обеспечения требуемого качества арматурных изделий и, соответственно, железобетонных конструкций, производственный процесс изготовления арматуры должен быть обеспечен надлежащим контролем.

Входной контроль включает периодические (с заданной частотой) испытания свойств арматурной стали на предмет их соответствия требованиям стандартов. Арматурная сталь должна удовлетворять требованиям:

стержневая горячекатаная арматурная сталь классов А-I (А 240), А-II (А 300) и А-III (А 400) - ГОСТ 5781;

стержневая термомеханическая упрочненная арматурная сталь класса Ат-IIIС (Ат 400С)- ГОСТ 10884;

арматурная проволока классов Вр-I и В-I - ГОСТ 6727.

Операционный контроль (контроль технологического процесса) включает проверку режимных параметров всех технологических переделов, особенно проверку режимов сварки арматурных соединений, высадки анкерных головок, размеров напрягаемых стержней.

Приемочный (приемо-сдаточный) контроль включает проверку качества стыковых и крестообразных соединений, сварных швов, соответствие готовых арматурных изделий чертежам и требованиям соответствующих стандартов.

Арматурные, закладные изделия, сварные соединения арматуры должны быть приняты ОТК предприятия по результатам визуального осмотра, измерений, механических испытаний или ультразвукового контроля в соответствии с требованиями ГОСТ 10922 и СНиП 3.03.01.

Приемку готовых сварных арматурных и закладных изделий следует осуществлять партиями. Партия готовых сварных арматурных и закладных изделий должна состоять из изделий одного типоразмера (одной марки), изготов-

ленных по единой технологии одним сварщиком. Объем партии не должен превышать числа изделий, изготовленных в течение одной смены. При изготовлении продукции на автоматических линиях или с применением оборудования, обеспечивающего автоматизацию цикла сварки, объем партии допускается увеличивать до числа изделий, изготовленных в течение двух смен работы.

Каждая партия сварных плоских арматурных сеток и каркасов, отдельных стержней арматуры со сварными стыковыми соединениями, а также контейнеры (ящики) со сварными закладными изделиями должны иметь ярлык, на котором указывают:

- марку или условное обозначение арматурных или закладных изделий;
- число арматурных изделий в пакете или закладных изделий в контейнере (ящике);
- номер партии и дату изготовления изделий;
- отметку ОТК о приемке партии изделий.

В каждом отобранном арматурном изделии из партии следует проверять:

1) класс, диаметры и марку арматурной стали по данным документа о качестве, а при его отсутствии - по результатам лабораторных испытаний арматурной стали;

2) длину отдельных стержней, расстояние между крайними стержнями по длине, ширине или высоте изделия, длину выпусков стержней в изделии, а также расстояние между соседними продольными и поперечными стержнями;

3) все сварные соединения, выполненные дуговой, а также контактной стыковой сваркой, и не менее пяти соединений, выполненных контактной точечной сваркой.

В каждом отобранном закладном изделии необходимо проверить:

1) марку стали плоских элементов, класс и диаметр анкерных стержней по данным документа о качестве, а при его отсутствии - по результатам лабораторных испытаний стали;

2) отклонение от плоскостности лицевых поверхностей изделия;

3) линейные размеры плоских элементов, размещение и длину анкерных стержней;

4) состояние кромок плоских элементов и размер углов между плоскими элементами и анкерными стержнями;

5) все сварные соединения.

Пример №1:

форма контроля - входной контроль;

технологическая операция - складирование арматурной стали;

контролируемые операции и параметры - класс, марка и диаметр стали, соответствие арматурной стали требованиям стандартов, правильность хранения, отсутствие на поверхности стали трещин, раковин, отслаивающейся ржавчины и окарины, следов масла и других загрязнений;

методы и средства контроля - визуальный осмотр, штангенциркуль, метр, испытательная машина прочности на срез и растяжение до разрыва;

периодичность контроля - от каждой партии при доставке;
контролирующее лицо - контролер ОТК (осуществляет контроль перечисленных операций), лаборант (испытывает сварные соединения);
учетная документация - журнал лаборатории для испытания сварных соединений.

Пример №2:

форма контроля - операционный контроль;
технологическая операция - сварка плоских каркасов на одноточечном станке;

контролируемые операции и параметры - тип сварного соединения, способ и режим сварки, контроль качества сварки каждым электродом крестообразных соединений, смятие стержней электродами, подплавление и поджоги ребер периодического профиля стержней, средние значения предела прочности стыковых и нахлесточных сварных соединений арматуры, размах значений предела прочности сварных соединений (разности между максимальным и минимальными значениями), форма и размеры сварных арматурных сеток, размеры ячеек в двух направлениях, масса пакета арматурных сеток;

средства контроля - штангенциркуль, метр, испытательная машина прочности на срез и растяжение до разрыва;

периодичность контроля - 3 изделия от каждой партии;

контролирующее лицо - контролер ОТК (осуществляет контроль перечисленных операций), лаборант (испытывает сварные соединения);

учетная документация - журнал механических испытаний контрольных образцов, отбираемых от партий изделий, журнал лаборатории для испытания сварных соединений, журнал ОТК.

Пример №3:

форма контроля - приемо-сдаточный контроль;

технологическая операция - посты изготовления и пакетирования изделий, складирование готовых арматурных элементов;

контролируемые операции и параметры - соответствие готовых арматурных изделий чертежам и требованиям соответствующих стандартов, ширину и длину сеток и каркасов, шаг продольных и поперечных стержней, размеры выпусков, прямолинейность стержня и разницу в длине диагоналей, прямолинейность и количество сварных стыков в арматурных стержнях (рабочая арматура на длине стержня 6 м не должна иметь более двух стыковых соединений, а на длине стержня 12 м - более трех стыковых соединений), стойкость сварных крестообразных соединений сеток на ударное воздействие (при свободном сбрасывании сеток с высоты 1 м на бетонное основание или на металлические подкладки), разрывное усилие или временное сопротивление разрыву;

средства контроля - рулетки ГОСТ 7502, измерительные линейки ГОСТ 427, штангенциркули ГОСТ 166, специальные линейки, рейки, шаблоны, скобы и другие измерительные приспособления с погрешностью измерений до 1,0 мм,

лупы четырехкратного увеличения по ГОСТ 25706, разрывные машин любых систем, отвечающие требованиям ГОСТ 7855;

периодичность контроля - каждая партия;

контролирующее лицо - контролер ОТК (осуществляет контроль перечисленных операций), лаборант (испытывает сварные соединения);

учетная документация - приемочный журнал ОТК.

При разработке системы контроля производственного процесса и качества готовых арматурных элементов студент должен помнить, что исправить брак арматурного элемента в готовой железобетонной конструкции невозможно. Поэтому, если в результате визуального осмотра и измерений арматурных и закладных изделий, а также сварных соединений их элементов хотя бы одно изделие или одно соединение не соответствует установленным требованиям, то производят повторную проверку удвоенного числа изделий. Результаты повторной проверки распространяются на всю партию.

Если при повторной проверке хотя бы одно изделие или сварное соединение его элементов не удовлетворяет требованиям, то все изделия этой партии подлежат поштучной приемке и исправлению.

Если в результате визуального осмотра и измерений сварных соединений элементов арматуры сборных и монолитных железобетонных конструкций выявлено хотя бы одно соединение, не отвечающее требованиям, то производят поштучную приемку соединений.

Соединения с дефектами должны быть исправлены или усилены по согласованию с проектной организацией.

Основные результаты разработок данного раздела целесообразно представить в форме табл. 6.

В заключение раздела необходимо разработать в табличной форме организацию технологических и контрольных операций при производстве строительной продукции (пример в табл. 7).

Таблица 6

Карта контроля технологического процесса при производстве (указывается наименование изделий)

Форма контроля*	Наименование технологического передела или операции	Объект контроля	Перечень контролируемых операций и параметров	Нормативные документы**	Значение нормативных показателей с границами поля допусков	Методы и средства контроля	Периодичность и вид контроля***	Контролирующее лицо, отдел, сторонняя организация	Учетная документация
...

Примечания: *формы контроля – входной, операционный и приемочный;

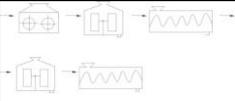
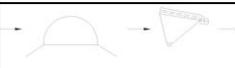
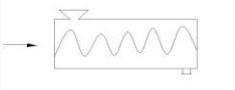
** следует отметить наличие или отсутствие документов;

*** сплошной или выборочный контроль, объем контролируемой партии.

Таблица 7

Организация технологических и контрольных процессов на технологической линии

(на примере одного технологического поста в производстве керамического камня)

Наименование поста	Схема технологического поста с расшифровкой технологического оборудования, инструмента и приспособлений	Наименование технологических операций	Технологические требования и параметры процессов	Нормируемые контрольные операции, средства контроля, показатели и параметры	Исполнители контрольных операций
1. Доставка и складирование глины		Доставка и складирование глины	Необходимый объем сырья, раздельное хранение на складе	Содержание оксидов в сырье, содержание органических примесей, легкоплавкость, вспучивание при обжиге, гранулометрический состав, влажность	Лаборант, мастер, водитель
2. Подготовка глины		Подготовка глины	Количество выходящей глиняной массы, требуемая влажность массы	Продолжительность выделения камневидных включений, количество материала, зазор между вальцами, продолжительность дробления, размер частиц, влажность глины	Оператор
3. Доставка, складирование и подготовка песка		Доставка, складирование и фракционный состав песка	Необходимый объем сырья, раздельное хранение на складе	Насыпная плотность, истинная плотность, влажность, межзерновая пустотность, зерновой состав и модуль крупности, содержание пылевидных и глинистых частиц	Лаборант, оператор, водитель
4. Совместное перемешивание		Совместное перемешивание глины и песка	Скорость перемешивания, объем материала, мощность перемешивания	Потери, соотношение компонентов	Оператор

5.Формовани е		Формование камня-сырца	Давление, скорость враще- ния ва- лов,мощность	Влаж- ность,пластичность, размеры выходящего камня-сырца	Оператор
6.Сушка		Сушка кам- ня-сырца	Количество ваго- неток в суши- ле,скорость их движе- ния,количество изделий на ваго- нетке	Усадка,влажность, режимы сушки,время, температура	Оператор сушила
7.Обжиг		Обжиг кам- ня-сырца	Количество ваго- неток в пе- чи,скорость их движе- ния,количество изделий на ваго- нетке	Пористость,усадка, влажность,режимы обжига	Оператор печи
8.Сортировка		Сортировка камней	Качество лицевой поверхности	Пористость,усадка	Оператор, ОТК
9.Складирова ние готовой продукции		Складиро- вание кера- мических камней	Количество гото- вой продукции на скла- де,распределение по маркам,видам и цветам на складе	Поверхность граней, морозостойкость, механическая проч- ность, геометрические разме- ры,водопоглощение	Оператор, ОТК, лаборант

2.6. Выбор лабораторного испытательного, измерительного и контрольного оборудования

Главным итогом непосредственной разработки системы контроля должны быть средства контроля (лабораторное оборудование) и состав исполнителей.

В разделе необходимо представить характеристики лабораторного оборудования лаборатории и ОТК по форме табл. 8 и список исполнителей по форме табл. 9.

Таблица 8

Характеристики лабораторного испытательного, измерительного и контрольного оборудования

Наименование оборудования	Марка	Предприятие-производитель	Основные характеристики

Таблица 9

Штатный состав лаборатории и ОТК

Подразделение, осуществляющее контроль	Наименование штатных должностей	Численность

2.7. Разработка предложений по средствам статистического регулирования и контроля

При выполнении данного раздела необходимо разработать контрольные листки сбора статистической информации и предписание на выборочный контроль дефектности готовой продукции.

Контрольные листки разрабатываются на основании данным раздела 2.1 и анализа действующих нормативных документов на соответствующую строительную продукцию. Для разработки контрольных листов необходимо выявить номенклатуру нормируемых показателей качества, разделив их на качественные (дефекты) и количественные.

В рамках выполнения курсового проекта для контроля параметров производственного процесса и качества строительных изделий необходимо разработать контрольные листки следующих видов:

- регистрации распределения измеряемого параметра в ходе производственного процесса,
- регистрации видов дефектов (для мелкоштучной продукции),
- локализации дефектов (для крупноразмерных изделий).

Контрольный листок регистрации распределения измеряемого параметра рекомендуется разработать для сбора информации о изменчивости размеров изделия. На бланке листка фиксируются базовый типоразмер (центр поля допуска) и регламентируемые отклонения по размеру (границы поля допуска). Пример бланка контрольного листка для керамической плитки представлен на рис. 2.

Размер, мм	Откло- нения, мм	Замеры												Частота	
		5				10				15					
	-1,3														
Границы поля допус- ка	-1,2														
	-1,1														
	-1,0														
	-0,9														
	-0,8														
	-0,7														
	-0,6														
	-0,5														
	-0,4														
	-0,3														
	-0,2														
	-0,1														
150	0														
	0,1														
	0,2														
	0,3														
	0,4														
	0,5														
	0,7														
	0,8														
	0,9														
	1,0														
	1,1														
Границы поля допус- ка	1,2														
	1,3														
														Итого	

Рис.2. Пример бланка контрольного листка для регистрации распределения измеряемого параметра для керамической плитки (ГОСТ 6141-91)

Для приёмочного контроля дефектности мелкоштучных изделий рекомендуется разработать контрольный листок видов дефектов (рис. 3). На бланке контрольного листка подписывается: наименование контролируемого изделия, производственная операция, типы регистрируемых дефектов, общее число проконтролированных изделий, дата и т.д. При осуществлении контроля на листке регистрируются дефекты соответствующего типа.

Контрольный листок		
Наименование изделия	<i>плитка керамическая</i>	Дата
Производственная операция	<i>приёмочный контроль</i>	Участок
Типы дефектов	<i>отскок глазури, наколы, отбитость, расслоение, другие</i>	Фамилия контролера
Общее число проконтролированных изделий		Номер партии
Примечания		Номер заказа

Тип дефекта	Результат контроля	Итоги по типам дефектов
Отскок глазури		
Наколы		
Отбитость		
Расслоение		
Другие		
	Итого	
Общее число забракованных изделий		

Рис. 3. Пример бланка контрольного листка регистрации видов дефектов для керамической плитки (ГОСТ 6141-91)

Для приёмочного контроля дефектности крупноразмерных изделий рекомендуется разработать *контрольный листок локализации дефектов*. Для построения бланка данного контрольного листка делается эскиз изделия, на котором затем в процессе контроля делаются пометки, по результатам которого можно оценить расположение дефектов. На рис. 4 показан пример такого листка, используемого контроля пенополистирольных плит. На данном листке можно фиксировать различные виды дефектов, вводя для их регистрации различные условные знаки. Такого типа контрольные листки позволяют обнаружить причины дефектов при исследовании мест их возникновения и последующем анализе процесса в поисках объяснений, почему дефекты концентрируются именно в этих местах.

Контрольный листок локализации дефектов

Наименование и номер изделия *плиты пенополистирольные*

Материал *пенополистирол*

Изготовитель *ОАО «Завод ЖБИ»*

Эскиз изделия

Обозначение дефектов:
 + - выпуклости;
 Δ - наплывы;
 * - трещины.

Матрица расположения дефектов

По ширине По высоте	300	600	900	1200	1500	1800	2100	Число де- фектов
500								
1000								
1500								
2000								
Число дефектов								

Рис. 4. Пример бланка контрольного листка локализации дефектов
для плит пенополистирольных

Исходя из технических требований к продукции, при разработке плана и предписания на выборочный приемочный контроль изделий выявите виды дефектов, по которым будет производиться отбраковка продукции. Затем назначьте значение AQL для плана контроля, исходя из того, что средняя доля дефектных изделий в технологическом процессе составляет $P = 0,05$ (5%). По [ГОСТ Р 50779.52-95](#) «Статистические методы. Приемочный контроль качества по альтернативному признаку», а также по [ГОСТ Р 50779.71-99](#) «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества AQL» найдите коды объема выборок для уровня контроля II с учетом того, что партия продукции может составлять от 100 до 10000 изделий. После этого разработайте план выборочного контроля, руководствуясь стандартными данными таблиц контроля по [ГОСТ Р 50779.71-99](#).

Затем разработайте предписание на осуществление выборочного контроля изделия, в которых отразите следующие данные:

- виды дефектов;
- приемочный уровень дефектности *AQL*;
- вид (тип) выборочного контроля (нормальный, усиленный или ослабленный);
- уровень контроля (контрольная ступень);

- тип (вид) плана контроля (одноступенчатый, двухступенчатый);
- объем контролируемой партии продукции;
- объем выборок или проб;
- приемочное и браковочное числа.