

ТИПОВОЕ ПРОЕКТНОЕ РЕШЕНИЕ
409-010-50.85

ТП Р 409-010-50.85

КОНВЕЙЕРНАЯ ЛИНИЯ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ СТЕНОВЫХ
ПАНЕЛЕЙ ДЛИНОЙ ДО 6 МЕТРОВ
(ВАРИАНТЫ А И Б)

А И Б О М И

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

ЧАСТЬ I

Пояснительная записка

Код №	Причина и время

л. 1-05

КР ЦНПП ИНВ. № 9017/1

лист

Формат А4

СОСТАВ ПРОЕКТА

- Альбом I Технология производства
Части I,2
- Альбом II Технологическое пароснабжение
- Альбом III Тепловые агрегаты
- Альбом IV Силовое электрооборудование
- Альбом V Конструкции железобетонные,
конструкции металлические
Вариант А
- Альбом VI Конструкции железобетонные,
конструкции металлические
Вариант Б
- Альбом VII Строительные изделия
- Альбом VIII Задание заводу-изготовителю цитов
- Альбом IX Ведомости потребности в материалах
- Альбом X Спецификация оборудования
- Альбом XI Сметы
- Альбом XII Нестандартизированное оборудование

РАЗРАБОТАН
ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТОМ
ГИПРОСТРОММАН

Главный инженер института
В.М.Бузинов

Главный инженер проекта

М.А.Готлиб

проект УТВЕРДЕН
Госстроем СССР
протокол № 65 от 13.08.81г.
Рабочая документация
введена в действие
Гипростромузом
приказ № 78 от 03.07.84г.

№	Номер проекта
	ТПР 409-010-50.85

КФ ЦИТП инв.№ 9017/1

ТП 409-010-50.85 ТХ-ПЗ Альбом I часть I

нагл.

Формат А4

ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ

Обозначение	Наименование
TX	Технология производства
ТТ	Технологическое пароснабжение
ЭМ	Силовое электрооборудование
АТ	Автоматизация тепловых процессов
КМ	Конструкции железобетонные

Инв. № с/п. Наимен. инв. №

9017/9

ТПР 409-010-50.85

TX-ПЗ Альбом I Часть I

Лист

2

Формат А4

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ	4
II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	10
1. Сводные технологические данные для варианта изготовления стековых панелей из тяжелого бетона (Вариант А)	II
2. Сводные технологические данные для варианта изготовления стековых панелей из керамзито- бетона (Вариант Б)	12
3. Основные решения по технологии производства	13
4. Описание технологического процесса варианта изготовления стековых панелей из тяжелого бетона (Вариант А)	13
5. Технологические расчеты для варианта А	17
6. Описание технологического процесса варианта изготовления стековых панелей из керамзито- бетона (Вариант Б)	27
7. Технологические расчеты для варианта Б	30
8. Организация труда	41
9. Состав работавших для варианта А	51
10. Состав работавших для варианта Б	52
II. Управление качеством готовой продукции	53

Инв. № подл.	Паспорт и Запись

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА

Типовое проектное решение "Конвейерная линия по изготовлению стеновых панелей длиной до 6 метров" на стадии Р разработано в соответствии с решением Протокола № 65 совещания в Отделе типового проектирования и организации проектно-изыскательских работ Госстроя СССР от 13.08.1981г об утверждении технического проекта, указанной линии, разработанного по Плану типового проектирования Госстроя СССР на 1980 год.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЕКТА

Конвейерная линия предназначена для изготовления стеновых панелей длиной до 6,0 м отапливаемых производственных зданий, трехслойных стеновых панелей с эффективным утеплителем для отапливаемых зданий и стеновых панелей для неотапливаемых производственных зданий.

Конвейерная линия может быть использована как для вновь строящихся заводов, так и при реконструкции действующих.

На линии возможно изготовление панелей с отделкой лицевой поверхности керамической плиткой или фактурным раствором. Окрашивание поверхности предусмотрено в стойках.

В настоящем проекте разработана технологическая, электротехническая и строительная части проекта.

Строительная часть разработана только в части фундаментов под технологическое оборудование, остальные строительные конструкции решаются при привязке проекта.

В проекте разработаны внутрипролетные электро и теплотехнические части.

Вопросы электроснабжения, теплоснабжения, снабжения сжатым воздухом и водой, канализации и связи решаются при привязке проекта к конкретным условиям.

Подача бетонной смеси к бетоноукладчикам предусматривается портальным, перемещающимся по эстакаде.

Основная бетоновозная эстакада в осях I-3 решается при конкретной привязке.

То же относится и к подаче арматурных изделий к постам их укладки.

9017/1

Лист

4

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

Конвейерная 9-постовая линия для изготовления панелей наружных стен разработана в двух вариантах:

Вариант А - вариант для изготовления панелей из тяжелого бетона трехслойных с пенополистиролом и панелей из тяжелого бетона с предварительно-напряженной арматурой по сериям I.432-12; I.432-15.

Вариант Б - вариант для изготовления керамзитобетонных панелей по серии I.432-14/80.

Линия размещается в крайнем пролете размером 18x144м производственного корпуса с высотой подкранового пути 8,15 м.

Мощность конвейерной линии - 46,466 куб.м панелей в год из керамзитобетона и 21829 куб.м панелей в год из тяжелого бетона.

В расчете производства заложены представители стековых панелей. Однако, технологическое оборудование позволяет изготавливать стековые панели длиной до 6,5 м. Фактическая производительность линии должна уточняться в каждом конкретном случае при прокладке проекта. В соответствии с конкретной номенклатурой должна быть разработана документация на формы.

Сводные технологические данные по номенклатуре и объему выпускаемой продукции, потребности в сырье и материалах, воде, тепловой и электрической энергии и трудовых ресурсах приведены в технологической части проекта в таблицах № 1,2.

В данной линии используется новый комплект основного технологического оборудования, принятого к серийному производству заводами Минстройдормаша. В линии также применено вспомогательное нестандартное оборудование, чертежи которого входят в состав проекта или заказываются в институте "Гипростромуш".

Инс. № подп. Государств. Затв.	Взамен инс. №

9017/1

Технико-экономические показатели конвейерной линии по изго-
тавлению стеновых панелей длиной до 6 м

Наименование показателей	Рабочая документа- тия		Технический проект	
	вариант изготов- ления из- делий из керамз- итобетона	вариант изготов- ления из- делий из тяжелого бетона	вариант изготов- ления из- делий из керамз- итобетона	вариант изготов- ления из- делий из тяжелого бетона
1	2	3	4	5
1. Годовой выпуск про- дукции, куб.м	46466	29998	46799	29756
2. Списочная численность работающих, чел	30	32	32	33
в т.ч. производствен- ных рабочих, чел	25	27	27	28
3. Производственная пло- щадь, м ²	4220	4220	4850	4850
в т.ч. производствен- ный корпус, м ²	2000	2000	2000	2000
камеры твердения, м ²	2220	2220	2850	2850
4. Сметная стоимость, тыс.руб.	619,4	628,3	730,8 ²	747,3 ²
- строительно-монтаж- ных работ, тыс.руб.	334,3	325,3	361,3	358,6
5. Сметная стоимость на единицу продукции, руб	13,3	20,9	15,6	25,1
6. Себестоимость 1 куб.м, руб	35,2	55,2	36,0	55,6
7. Производительность тру- да:				
- выработка на 1 рабо- тавшего, куб.м	1549	937	1462	902
- выработка на 1 рабо- чего, куб.м	1859	1111	1733	1063
8. Годовой расход силовой электроэнергии, тыс.квтч	387,0	424,0	345,0	365,0
9. Годовой расход пара, т	10687	8715	9828	6390

9017/1

	1	2	3	4	5
10.	Расход силовой электроэнергии на единицу продукции, квтч	8,3	14	7,4	12
11.	Расход пара технологического на единицу продукции, т	0,230	0,290	0,210	0,214
12.	Построочные трудозатраты (на общестроительные работы), чел-ч	30372	25833	35586	30543
13.	Расход строительных материалов:				
	- цемент М400, т	498,28	498,01	584	589
	то же, на расчетную единицу, т	0,011	0,017	0,012	0,020
	то же, на 1 млн. СМР, т	1490	1531	1616	1642
	- сталь А1 и С38/23 т	137,04	132,17	161	156
	то же, на расчетную единицу, т	0,003	0,004	0,003	0,005
	то же, на 1 млн. СМР, т	410	406	446	435

*). Примечание: Сметная стоимость по техническому проекту пересчитана в новые цены (оборудование и монтаж - по прейскурантам, действующим с 1.01.82г, строительные работы в цены с 1.01-84г - с индексом 1,16 согласно постановления Госстроя СССР от 11 мая 1983г).

Изм №	Приложение к зоне	Приложение к зоне

9017/1

ТП 409-010-50.85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

Лист
7

Формат А4

СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В ПРОЕКТЕ ИЗОБРЕТЕНИЯХ

При разработке проекта конвейерной линии применено оборудование, защищенное авторскими свидетельствами № 537007, 715331, 844504.

СОГЛАСОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЙ И СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ НОРМ, В ТОМ ЧИСЛЕ НОРМ ПО ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТИ

Все технологические расчеты произведены в соответствии с "Общесоюзными нормами технологического проектирования предприятий сборного железобетона ОНТП-7-80", утвержденными Минстройматериалов СССР 25.06.1981г.

Объем и содержание проекта соответствуют Инструкции по типовому проектированию СН 227-82, оформление проекта - Основным положениям по комплектации и оформлению типовых проектов ЦПП.

При эксплуатации оборудования необходимо руководствоваться в части пожаро и взрывобезопасности требованиями СНиП-90-81 "Производственные здания промышленных предприятий".

Категория пожарной безопасности - Д.

Влажность помещения - 65%

Внутренняя температура - 18°C.

СРОКИ ДЕЙСТВИЯ ТИПОВОЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Типовой проект конвейерной линии должен быть модернизирован с учетом опыта эксплуатации через 5 лет после ввода в действие.

Срок действия типового проекта - 10 лет.

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Требования техники безопасности и промсанитарии при эксплуатации поточкой линии должны соответствовать "Правилам техники безопасности и производственной санитарии в промышленности строительных материалов". Часть I (Стройиздат 1981г) и "Единым правилам техники безопасности и производственной санитарии для предприятий промышленности строительных материалов", Часть II, раздел XII.

Вопросы защиты окружающей среды, водного бассейна и бытового обслуживания рабочих должны решаться общезаводскими устройствами и службами при конкретной привязке линии.

УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛИНИИ

Разработанная в данном проекте конвейерная линия по изготовлению стековых панелей длиной до 6,5 м может быть использована как при реконструкции, так и при строительстве новых заводов.

Технологическая линия имеет в своем составе выносные щелевые камеры, поэтому она может размещаться только в крайнем пролете 9017/1

цеха. Размер пролета - 18x144 м.

В зависимости от имеющегося или проектируемого бетоносмесительного цеха должен быть решен способ подачи бетонной смеси (бетоновозные эстакады, транспортерная подача и т.д.).

При использовании портала для подачи бетонной смеси должна быть разработана эстакада под портал в соответствии с прилагаемым в проекте заданием. Отметка головки рельсов бетоновозной эстакады должна быть не ниже 5.600.

Для обеспечения технологической линии арматурными изделиями может быть использован существующий арматурный цех или вновь проектируемый, учитывающий потребности в арматурной стали и необходимое арматурное оборудование.

При привязке линии необходимо проработать вопросы централизованного приготовления и подачи смеси, подвода воздуха и воды к оборудованию.

Инв. № блок.	Планшет и блоки	Материалы и инв.

Форма 3 ГОСТ 21.103-78
Альбом I, часть 1
ТПР 409-010-50.85

II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Инв. № 1008
Приложение к записи
формы № 1

нач.отп. Волконский	11
пл.техн. Шапин	Ильин 06.81
рук.grp. Прохорова	М.
ст.инж. Новикова	21

III 409-010-50.85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

Пояснительная записка

Страница	Лист	Листов
1	10	

Гипростроймаш
Москва

Копировал

формат Н

9017/1

1. СВОИСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВАРИАНТА
ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ ИЗ ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА
(Вариант А)

Таблица I

Нр III	Наименование показателей	Единица измерения	Величина показателей		Примечание
			1	2	
1	Продукция				стеновые панели с утеплителем; стеновые панели с предварительно-напряженной арматурой
2	Годовой выпуск продукции	м3/год		21829	
3	Годовая потребность в сырье (с учетом 1,5% на отходы)				
	- цемент М400	т/год		7666	
	- щебень	м3/год		19941	
	- песок	м3/год		9970	
	- вода (на приготовление бетонной смеси)	м3/год		4431	
	- арматурная сталь	т/год		1153,9	
	- пенополистирол	м3/год		8168	
	- смазка эмульсионная ОЭ-2	т/год		49,9	
	в том числе:				
	эмульсол ЭКС	т/год		9,98	
	известь-пушонка	т/год		0,12	
	вода	м3/год		39,8	
4	Потребность в воздухе	л.м3/год		1008II	
5	Потребность в паре	т/год		8715	
6	Количество работавших в т.ч. производственных	чел		26	
7	Масса технологического оборудования	т		492,6	
	в т.ч. масса форм	т		351,6	
8	Установленная мощность технологического оборудования	кВт кВА		278,55 II4,5	
9	Режим работы:				
	- расчетных рабочих дней в году	день		249	
	- смен в сутки	смена		2	
	- продолжительность смены	ч		8	

9017/1

лист

II

2. СВОЛНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВАРИАНТА
ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ ИЗ КЕРАМЗИТОБЕТОНА
(Вариант Б)

Таблица 2

Номер п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Величина показателей	Приме- нение
1	2	3	4	5
1	Продукция	-		керамзитобе- тонные сте- новые панели
2	Годовой выпуск продукции	м3/год	46466	
3	Годовая потребность в сырье (с учетом 1,5% на отходы)			
	- цемент М400	т/год	11744	
	- керамзит	м3/год	43661	
	- песок	м3/год	20126	
	- вода (на приготовление бетонной смеси)	м3/год	9432	
	- арматурная сталь	т/год	745,6	
	- смазка эмульсионная ОЗ-2	т/год	53,8	
	в том числе:			
	эмulsion ЭКС	т/год	10,76	
	извест-пушонка	т/год	0,13	
	вода	м3/год	42,91	
4	Потребность в воздухе	м.м3/год	125777	
5	Потребность в паре	т/год	10587	
6	Количество работников	чел.	24	
	в т.ч. производственных	чел.	22	
7	Масса технологического оборудования	т	470,4	
	в т.ч. масса форм	т	332,7	
8	Установленная мощность технологического оборудования	кВт кВА	278,55 34,5	
9	Режим работы:			
	- расчетных рабочих дней в году	день	249	
	- смен в сутки	смена	2	
	- продолжительность смены	ч	8	

9017/1

3. ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА

Изготовление стековых панелей принято на 9 постовой конвейерной линии с тепловой обработкой в выносных наземных цепевых камерах непрерывного действия.

Характеристика производства по вариантам представлена ниже.

Таблица № 3

№ пп	Вариант	Кол-во формо- вочных постов	Тип каме- ры тепло- вой обра- ботки	Кол-во щелей в ка- мере	Кол-во форм на тепло- вой об- работке	Кол-во формо- вок в сутки	Ритм линии, мин.
1	Изделения из керамзито- бетона	9	Выносная наземная щелевая камера	3	39	61	15
2	Изделения из такалого бетона с пенополи- тиколом и с предва- рительно напряженной арматурой	9	Выносная наземная щелевая камера	3	39	49	15 23

Проектом предусмотрено применение серийного и нестандартизированного оборудования, которое размещается в пролете 18x144м с высотой подкрановых путей 8,15 м.

Натяжение арматуры принято электротермическим способом.

Проектом предусмотрено расположение технологических зон применительно к унифицированному пролету предприятия по изготовлению сборного железобетона, например:

- зона подачи бетонной смеси - полоса шириной 12 м в осях I-3;
- зона подачи арматурных сеток и каркасов - полоса шириной 6 м в осях 23-24;
- выдача готовой продукции через торец пролета по оси 25.

4. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВАРИАНТА
ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕКОВЫХ ПАНЕЛЕЙ ИЗ ТАКАЛОГО БЕТОНА
(Вариант А)

Изготовление панелей наружных стен принято на горизонтально-замкнутой конвейерной линии, состоящей из 9 постов, 2 передаточных тележек и 3 щелевых камер тепловой обработки непрерывного действия, занесенных за пределы пролета.

9017/1

лист

13

Раскладка изделий в форме - по 2 панели.
В состав конвейерной линии входит следующее основное технологическое оборудование:

- бетоноукладчик СМК-162,
- бетоноукладчик СМК-528,
- машина отделочная СМК-461,
- виброплощадка СМК-200Б,
- привод конвейера СМК-3005Б-04,
- тележка передаточная СМК-444-02,
- машина для открывания и закрывания бортов СМК-513,
- установка для смазки СМК-518,
- оборудование целевых камер СМК-445.
- кожух акустокомпенсирующий СМК-653,
- рельсы подъемные СМК-510,
- установка для электронагрева стержней СМК-429

Управление конвейерной линией производится с пульта управления. Перемещение форм с поста на пост осуществляется приводом конвейера СМК-3005Б-04.

Изготовление панелей осуществляется следующим образом:

Из целевой камеры тепловой обработки толкателем передаточной тележки СМК-444-02 форма с изделием вытягивается и перемещается к конвейерной линии, где толкатель тележки сталкивает ее на свободившийся пост № I.

На посту № I производят открывание торцевых и продольных бортов формы машиной для открывания и закрывания бортов СМК-513. При изготовлении преднатяженных панелей той же машиной производят плавный спуск натяжения стержней. При использовании форм без устройства для спуска натяжения в расписании операций на постах конвейерной линии учтено время по обрезке напряженных стержней.

Съем изделий с формы производят либо с поста № I (панели с утеплителем), либо с поста № 2 (преднатяженные панели). Изделия снимают мостовым электрическим краном с помощью траверсы СМК-257А и устанавливают в стойки для выдерживания.

На втором посту форму чистят с помощью пневмоскребка.

При перемещении формы с поста № 2 на пост № 3 производится ее смазка с помощью установки для смазки форм СМК-518.

На посту № 3 с помощью машины СМК-513 закрывают продольные и торцевые борта формы.

При изготовлении преднатяженных панелей на этом посту вначале машиной СМК-513 выводят в рабочее положение упоры, затем вручную

9017/1

Лист

14

укладывают напрягаемую арматуру и после этого этой же машиной закрывают продольные и торцевые борта.

Нагрев стержней осуществляют из установки для электронагрева стержней СМК-429, обеспечивающей одновременный нагрев 4-х стержней.

На посту № 4 укладывают арматурные сетки и каркас.

Пост № 5 оборудован бетоноукладчиком СМК-162.

На посту укладывают нижний слой (при изготовлении трехслойных панелей), либо укладывают всю бетонную смесь в форму (при изготовлении преднапряженных панелей).

На посту № 6, оборудованном виброплощадкой СМК-200Б, подъемными рельсами СМК-510 и звукоизолирующим кожухом СМК-653, производят уплотнение бетонной смеси.

Кожух предназначен для снижения звукового давления, исходящего от работающей виброплощадки, и представляет собой пространственный металлический каркас, облицованный внутри звукоизолирующим материалом. С торцев кожух имеет подъемные двери для прохождения формы.

Для выполнения ремонта оборудования на посту кожух снимают мостовым краном.

На посту № 7 укладывают утеплитель (трехслойные панели) или доукладывают бетон в отформованную панель (преднапряженные панели) с помощью бетоноукладчика СМК-528.

Пост № 8 предназначен для укладки верхнего слоя бетона (трехслойные панели) с помощью бетоноукладчика СМК-528.

При изготовлении преднапряженных изделий пост № 8 - резервный.

На посту № 9 производят заглаживание поверхности отформованного изделия с помощью машины СМК-461, техконтроль и очистку формы от остатков бетона.

С поста № 9 на передаточную тележку форма наталкивается сначала приводом конвейерной линии, а затем досыпается толкательем тележки.

Передаточная тележка перемещается к одной из трех щелевых камер тепловой обработки и своим толкательем сталкивает в нее форму.

В каждой из трех камер размещается по 13 форм.

Открывание крышек щелевых камер производится от конечных выключателей, расположенных в приемке на пути перемещения передаточной тележки.

Сначала открывается крышка одной из камер со стороны поста № I и форма вытягивается из камеры толкательем тележки. Крышка закрывается. После этого открывается крышка той же камеры с противоположной стороны и толкатель тележки, сталкивая с нее очередную форму, приталкивает весь поезд форм в камере на длину одной формы. После

9017/1

Лист

15

этого крышка закрывается.

В конце 2-ой смены за 3 цикла до окончания работы на линии на постах с № 1 по № 5 работы не производятся.

На 6, 7, 8 и 9 постах производятся соответствующие операции и формы в наладочном режиме перемещаются на один пост.

Форма с 9-ого поста перемещается на передаточную тележку, где и остается до следующей смены. На постах 7, 8 и 9 заканчивают все необходимые операции.

Пост № 6 оставляют свободным от формы.

Режим работы линии - 15 мин. при изготовлении трехслойных панелей и 23 мин при изготовлении преднапряженных панелей.

Режим тепловой обработки по ОНП-7-80 должен составлять 9 часов, в том числе:

- подъем температуры - 3 часа
- изотермический прогрев - 4 часа
- остыивание - 2 часа

Итого: 9 часов

Однако, по условиям компоновки линии и ритма ее работы, фактический режим тепловой обработки составляет от 11 час. 40 мин. до 13 час. 50 мин.

В зимнее время изделия выдерживают в цехе после окончания тепловой обработки в течение 12 часов.

На склад готовые изделия вывозят в пирамиде на самоходной тележке СМК-151.

Подъемно-транспортные операции в пролете выполняют мостовым электрическим краном грузоподъемностью 10 т.

Подача бетона в бетоноукладчики осуществляется с помощью портала самоходного ш. 2980/31, перемещающегося вдоль пролета по эстакаде с отметкой головки рельсов 3,670 мм. Портал получает бетон из-под бетонозной эстакады из раздаточного бункера СМК-2Б.

Арматурные каркасы, стержни и сетки подают из арматурного цеха на электрокаре с прицепом или иными средствами.

В стойках для выдерживания у преднапряженных панелей производят обрезку выступающих концов напряженной арматуры с помощью резака для керосинокислородной резки.

Инс. № листа	Приложение к листу

9017/1

ТП 409-010-50.85 ТХ-ЛЗ Альбом I Часть I

Лист

16

Формат А4

5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ДЛЯ ВАРИАНТА А

5.1. Расчет производства

Таблица № 4

№ III	Наименование изделий	Серия рабочих чертежей	Расчетный типоразмер	Габариты изделия (длина, ширина, высота), мм		
				1	2	3
I	Железобетонные трех- слойные стеновые па- нели длиной 6м с эффективным утеплите- лем для отапливаемых зданий с высокой влаж- ностью и агрессивной средой	I.432-I2	ПСТ75 0,9x6			5980x885x225
2	-"-	-"-	ПСТ 75 1,2x6			5980x1185x225
ИТОГО:						
3	Стеновые панели нестапливаемых про- изводственных зда- ний с шагом колонн 6м	I.432-I5 B.I	ПС600.I2			5980x1185x70
4	-"-	-"-	ПС600.I8			5980x1785x70
5	-"-	-"-	ПС600.I5			5980x1485x70
ИТОГО:						
Всего по пролету:						

Инс. № подл.	Подпись и фамил.	Фамилия инж.

Характеристика расчетного типоразмера					Рас- четный циклы	Характеристика одной формовки		Кол-во формо- вочных циклов в год	
мар- ка	объем, м ³	пенополисти- тол	марка	объем, м ³	масса т	формо- вания, мин	кол-во изделий, шт	объем бетона, м ³	
6	7	8	9	10	11	12	13	14	
300	0,732	40	0,386	2,0	15	2	1,464	498	
300	1,061	40	0,521	2,68	15	2	2,122	7470	7968
300	0,49	-	-	1,22	23	I	1,24	3984	
300	0,75	-	-	1,87		I			
300	0,62	-	-	1,55	23	2	1,24	249	4233
									I220I

Инв. №	№ п/з	Подпись и фамилия

9017/1

ТП 409-010-50.85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

Лист

18

Формат А4

шт	Производительность		шт	Примечания	
	в ГОД	в СУТКИ		тяжелый бетон, м ³	пенопо- листирол, м ³
15	16	17	18	19	20
996	729,1	384,5	5271	4,0	2,9
				21	22
				1,5	21
					23
I4940	I5851,3	7783,7	I05869	60,0	63,7
I5936	I6580,4	8168,2	III40	64,0	66,6
3984	I952,2	-	28232	I6,0	7,8
3984	2988	-	42526	I6,0	I2,0
498	308,8	-	4422	2,0	I,2
8466	5249	-	75180	34,0	21,0
24402	21829,4	8168,2	I86320	98,0	87,6
				32,8	748

Инв. № подл	Подпись и фамилия
Формат	А4

9017/1

штк

19

5.2. Потребность в бетонной и растворной смесях (с учетом 1,5% на отходы)

Таблица № 5

№ п/п	Вид и марка бетонной и растворной смесей	Един. изм.	Потребность в м3		
			год	сутки	макс.в час.
1	2	3	4	5	6
	Тяжелый бетон М300 жесткостью 8+16 с (ГОСТ 10181.1-81)	м3	22156,7	88,98	8,488

5.3. Расчет потребности в воде

Таблица № 6

№ п/п	Наименование потребителей	Расход воды на ед. оборудования		Годовой расход м3
		м3 в сутки	м3 в час	
1	2	3	4	5
1	Бетоноукладчик СМК-162 (на посту № 5)	0,374	0,027	93,13
2	Поливочный кран	-	3	

Примечание: Расход воды на поливочный кран в годовом расходе не учитывается.

Мат. № 1
Приложение к Техническим
установкам и
справочником

9017/1

Лист
20

5.4. Расчет потребности в материалах

Таблица № 7

№ III	Вид бетон- ной смеси	Мар- ка бет- то- на	Потреб- ность в ГОД	Расход материалов					
				без от- ходов м3	с отхо- дами 1,5% м3	щебень, песок м3	пемент M400, т	вода, м3	пенопо- листи- рол, м3
I	Тяжелый бетон жесткос- тый 8+16с (ГОСТ 10181.1- -81)	M300	5249 (напряженные изделия)	5327,7 4794,9	0,9 2397,5	0,45 1944,6	0,365 1065,5	0,2	-
			I6580,4 (ненапряженные изделия)	I6829 15146,1	0,9 7573	0,45 5721,9	0,340 3365,8	0,2 8158,2	
Итого				22156,7	I9941	9970,5	7666,5	4431,3	8158,2

Примечание: в числителе указан расход материалов на 1 м3 бетонной смеси, в знаменателе - годовая потребность

5.5. Расчет потребности в воздухе

Таблица № 8

№ III	Наименование материалов	Шифр машины	Кол-во потреби- телей	Расход воз- духа		Годовой расход воздуха нм3/год	Давле- ние, МПа
				нм3/мин	на всего ед.		
все - однов. го работам шах							
I	2	3	4	5	6	7	8
1	Бетоноукладчик СМК-162	I	I		0,15	0,15	295I
2	Бетоноукладчик СМК-528	I	I		0,15	0,15	3660
3	Установка для смазки СМК-518	I	I		3,0	3,0	I7569
4	Оборудование щелевых камер СМК-445	6	2		0,48	0,96	I952
5	Установка для электронагрева стержней СМК-429	I	I		0,02	0,02	770
6	Пневмоскребок 3076/9	2	2		0,86	I,72	73450
Итого					6,0	I008II	9017/1

Инв № рабоч. Паспорт ч. замо. Бланк ч. замо.

5.6. Расчет количества установок для электронагрева стержней

Таблица № 9

№ пп	Марка изделий	Кол-во изделий в сутки	Количество стержней в изделии	Количество стержней в сутки	Примечание
I	2	3	4	5	6
I	ИС 600.12	16	6	96	
2	ИС 600.18	16	8	128	
3	ИС 600.15	2	8	16	
Итого				240	

Производительность установки СМК-429 - 60 стержней в час.

Необходимое количество установок составит:

$$\frac{240}{60 \times 16} = 0,25, \text{ то есть I установка}$$

5.7. Расчет количества форм

Таблица № 10

№ пп	Марка изделий	Расчетное количество Формовочных пиклов	Количество форм с уче- том коэф. обращае- мости 1,0 и коэф. 1,05 на ремонт лит	Принятое количество форм	Приме- чание
I	2	3	4	5	6
I	ИСТ 75 0,9кб	498	2	2,1	3
2	ИСТ 75 1,2кб	7470	30	31,5	32
3	ИС600.12	3984	16	16,8	17
4	ИС600.18				
	ИС 600.15	249	1	1,05	1
Для работы необходимо:					Итого 53
- количество форм на линии - 9 шт.					
- количество форм в камерах - 39 шт.					
Итого 48 шт					

9017/1

На основании произведенного расчета для заданной номенклатуры изделий и с учетом коэффициента на ремонт и обрачиваемость форм принимаем 53 формы.

5.8. Расчет потребности в эмульсионной смазке

Площадь смазываемой поверхности форм составляет 245810 м²/год.

Расход эмульсионной смазки 03-2 составляет:

$$0,0002\text{т} \times 1,015 \times 245810 = 49,9 \text{ т/год}$$

где: 0,0002т - норма расхода смазки на 1 м²

1,015 - коэффициент учитывающий отходы 1,5%

5.9. Расчет площади для складирования и выдеркивания изделий

В соответствии с нормами технологического проектирования выдеркивание изделий в зимнее время в цехе принято 12 часов.

Стеновые панели выдеркиваются вертикально в стойках.

Расчет количества стоек приведен в таблице 5 II.

Таблица 5 II

Н/п	Марка изделия	Кол-во изделий в сутки за 12 часов	Кол-во изделий за сутки	Кол-во изделий в секции	Кол-во секций		Примечание	
					1	2		3
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	ПСТ-75 0,9х6	4	3	15	0,2			
2	ПСТ-75 1,2х6	60	45	15	3	3	2692/6А	
3	ПС 600.12	16	12					
4	ПС 600.18	16	12	38	0,67	I	2807/52	
5	ПС 600.15	2	1,5					

5.10. Потребность в арматурном оборудовании

В данном проекте приводится перечень задавливаемого основного оборудования и его загрузка при изготовлении арматурных изделий и закладных деталей для номенклатуры и объема формовочного производства (изделия из тяжелого бетона).

Приведенные данные используются при привязке формовочного пролета для решения вопроса об обеспечении пролета арматурными изделиями.

Изготовление арматурных изделий и закладных деталей предусматривается, в основном, на серийном оборудовании.

Сборка объемных каркасов изделий производится на установке вертикальной для сварки арматурных каркасов.

9817/1

Лист

23

Для напрессовки панелей укладка арматурных изделий производится непосредственно в форму.

Потребность в арматурной стали для изготовления арматурных изделий составит - 1153,9 т.

Перечень задавливаемого основного технологического оборудования

Таблица № 12

Номер	Наименование оборудования	Шифр или индекс	Расчетная потребность в оборудо- вании
1	Стакок для резки арматурной стали	СМК-322А	1,73
2	Автомат правильно-отрезной	И-6022А	0,42
3	Автомат правильно-отрезной	ИВ-6118	0,39
4	Стакок приводной гибочный для прутков арматурной стали	СМК-173А	0,38
5	Машинка для высадки анкеров	СМК-128Б	0,25
6	Машинка для электрической контактной сварки	МС-1602	Принимается без расчета для утилизации отходов
7	Машинка для контактной точечной сварки	МТ-1222	0,27
8	Машинка многоэлектродная для сварки арматурных каркасов (в составе линии с подачей продольных стержней мерной длины)	МТМК-3х100-4	0,65
9	Машинка многоэлектродная для сварки сеток (в составе линии с подачей продольных стержней с бухт)	АТМС-14х75-7-2	0,34
10	Пресс-ножницы комбинированные	НВ5222	0,09
11	Выпрямитель сварочный	НД-306	1,62
12	Автомат для сварки тавровых соединений под флюсом	АДФ-200I	0,01
13	Комплект электродуговой металлизации	КДМ-2	0,22
14	Установка вертикальная для сварки арматурных каркасов	СМК-286А	0,57

9017/1

5.II. Расчет загрузки самоходной тележки

Таблица 5.13

№	Наименование изделия	К-во изде- лий	Сред- нее кол-во	К-во ез- док	Время в минутах	Про- должи- тель- ность	Загружен- ность
	Стеновая панель	98	2	49	2,2 3,0 5,7	534	56

Примечание: при конкретной привязке линии необходимо скорректировать расчет

5.I2. Расчет загрузки мостового крана

Техническая характеристика крана мостового электрического грузоподъемностью 10 т:

- скорость передвижения крана - 80 м/мин
- скорость перемещения тележки - 40 м/мин
- скорость подъема крюка - 8 м/мин

Таблица 5.14

№	Наименование операций	Время на одну операцию в мин	Кол-во операций	Время работы крана на 1 пакет	Примечание
I	2	3	4	5	6
I	Съем изделия с поста № I и установка на место выдерживания	3,1	8	24,8	
2	Транспортирование изделий на самоходную тележку СМК-151	3,3	6	19,8	
3	Подача арматуры	2,6	1	2,6	
4	Подача пенополистирола (или напрягаемой арматуры)	3,0	1	3,0	
Итого:				50,2	3017/1

Загрузка крана в наиболее загруженный час составит:

$$\frac{50,2 \times 100\%}{60} = 83,7\%$$

Загрузка крана в сутки составит:

$$\frac{[(3,1+3,3) 98 + 2,6 \times 24 + 3,0 \times 27] \times 1,1}{960} \times 100\% = 72,5\%$$

где:

98 - количество изделий формуемых в сутки

24 - количество подач арматуры в сутки

27 - количество подач пенополистирола в сутки

1,1-коэффициент на неучтенные операции

960мин-фонд рабочего времени в сутках

Унив. № инв. №	Бланк №

9017/1

6. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ВАРИАНТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ
ИЗ КЕРАМЗИБЕТОНА
(Вариант Б)

Изготовление панелей наружных стен принято на горизонтально-замкнутой конвейерной линии, состоящей из 9 постов, 2 передаточных тележек и 3 щелевых камер тепловой обработки непрерывного действия, вынесенных за пределы корпуса.

Раскладка изделий в формах - по I и 2 панели.

В состав конвейерной линии входит следующее основное технологическое оборудование:

- бетоноукладчик СМК-162,
- бетоноукладчик СМК-528,
- машина отделочная СМК-461,
- виброплита СМК-200Б,
- привод конвейера СМК-3005Б-04,
- тележка передаточная СМК-444-02,
- машина для открывания и закрывания бортов СМК-513,
- установка для смазки СМК-518,
- оборудование щелевых камер СМК-445
- кожух звукоизолирующий СМК-653,
- рельсы подъемные СМК-510.

Управление конвейерной линией производится с пульта управления. Перемещение форм с поста на пост производится приводом конвейера СМК-3005Б-04.

Изготовление панелей осуществляется следующим образом:

Из щелевой камеры тепловой обработки толкателем передаточной тележки СМК-444-02 форма с изделием вытягивается и перемещается на передаточной тележке к конвейерной линии, где толкатель тележки сталкивает ее на освободившийся пост № I.

На посту № I производят открывание торцевых и продольных бортов формы машиной для открывания и закрывания бортов СМК-513.

Изделия снимают с формы мостовым краном с помощью траверсы СМК-257А и ставят в стойки для выдерживания. Для мелкого ремонта в пролете предусмотрено три поста.

После этого форму приводом конвейера перемещают на пост № 2.

На втором посту форму чистят вручную пневмоскребками, а при перемещении на пост № 3 форма смазывается форсунками установки для смазки форм СМК-518.

На посту № 3 с помощью машины СМК-513 закрывают торцевые и

9017/1

лист
27

продольные борта формы.

В том случае, если при конкретной привязке проекта, будет принята отделка панелей керамической плиткой, на этом посту могут укладываться коврики керамической плитки.

На посту № 4 укладывают арматурные сетки и каркасы.

Укладку бетонной смеси осуществляют на посту № 5, оборудованном бетоноукладчиком СМК-162. На этом посту укладывают только нижний слой раствора и керамзитобетонную смесь.

На посту № 6, оборудованном виброплощадкой СМК-200Б, подъемными рельсами СМК-510 и звукоизолирующим кожухом СМК-653 производят уплотнение бетонной смеси.

Кожух предназначен для снижения звукового давления, исходящего от работающей виброплощадки и представляет собой пространственный каркас, облицованный внутри звукоизолирующим материалом. Кожух с торцов имеет подъемные двери для прохождения формы.

Для выполнения ремонтных работ оборудования на посту кожух снимают мостовым краном.

Пост № 7 – резервный. В том случае, если при конкретной привязке проекта будут использоваться поризованные керамзитобетонные смеси, на посту № 7 производят выдерживание изделий перед укладкой раствора.

Верхний слой раствора укладывают на посту № 8. Пост оборудован бетоноукладчиком СМК-528.

При применении не поризованных бетонных смесей, укладка ее может производиться на посту № 7.

На посту № 9 производят заглаживание поверхности отделочной машиной СМК-461, очистку формы от остатков бетона и раствора. С поста № 9 форма наталкивается на передаточную тележку сначала приводом конвейера, а затем досыпается толкателем тележки.

По команде с пульта управления передаточная тележка перемещается к одной из трех щелевых камер тепловой обработки и толкателем сталкивает в нее форму.

В каждой из 3-х камер размещается по 13 форм.

Открывание крышек щелевых камер производится от конечных выключателей, расположенных в приемке на пути перемещения передаточной тележки.

Сначала открывается крышка одной из камер со стороны поста № 1 и форма вытягивается из камеры толкателем тележки. Крышка закрывается. После этого открывается крышка той же камеры с противоположной стороны и толкатель тележки, сталкивая с нее очередную форму, приталкивает весь поезд форм в камере на длину одной формы. Крышка закрывается.

9011/1

Инв. №	Фамилия, Имя, Отчество

В конце 2-ой смены за 3 цикла до окончания работы на линии на постах с № 1 по № 5 работы не производятся. На 6,7,8 и 9 постах производят соответствующие операции и затем формы в наладочном режиме перемещают на один пост.

Форма с 9-ого поста перемещается на передаточную тележку, где и остается до следующей смены. На постах 7,8 и 9 заканчивают все необходимые операции. Пост № 6 оставляют свободным от форм.

Ритм работы линии - 15 мин.

Режим тепловой обработки по нормам технологического проектирования должен составлять 9 часов, в том числе:

- подъем температуры - 3 часа
- изотермический прогрев - 5 часов
- остывание - 1 час

Итого: 9 часов

Исходя из длины конвейерной линии и ритма ее работы фактический режим тепловой обработки составляет 10 часов 45 мин.

В зимнее время изделия выдерживают в цехе после окончания тепловой обработки в течение 12 часов.

На склад готовые изделия вывозят в пирамиде на самоходной тележке СМК-151.

Подъемно-транспортные операции в пролете выполняют мостовым электрическим краном грузоподъемностью 10 т.

Подача бетонной смеси в бетоноукладчики осуществляется с помощью портала самоходного ш. 2980/31, перемещающегося вдоль пролета по эстакаде с отметкой головки рельсов 3,670 мм. Портал получает бетон из-под бетоновозной эстакады из раздаточного бункера СМК-2Б.

Арматурные каркасы, стержни и сетки подают в пролет из арматурного цеха на электрокаре с прицепом или иными средствами.

Инв № подел.	Поделка в зоне	Блокнот инв №

9017/1

Лист

29

ТП 409-010-50.85

ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

Формат А4

7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ДЛЯ ВАРИАНТА Б

7.1. Расчет производства

Таблица № 15

№ III	Наименование изделий	Серия рабочих чертежей	Расчетный типоразмер	Габариты из- делий (длина, ширина, высота), мм
I	2	3	4	5
I	Стеновые панели отап- ливаемых производ- ственных зданий с ша- гом колонн 6м	I.432-I4/80 B.0	ПС600.I8. 25-II-1	5980x1780x250
2	"-	"-	ПС600.I2. 25-II-1	5980x1180x250
3	"-	"-	ПС600.I5 25-II-4	5980x1480x250

Итого:

№п/п	Придаток и листы	Времен. исп.

9017/1

ТНР 409-010-50.85 Альбом I. часть I

Характеристика расчетного типоразмера керамзитобетон раствор					Расчет- ный цикл		Характеристика одной фронтовки		
марка	объем- ная мас- са, кг/м ³	объем, м ³	марка	объем м ³	масса, т	формо- вания, мин	кол-во изделий, шт	бетона, м ³	
6	7	8	9	10	11	12	13	14	
50	1200	2,24	100	0,42	3,8	15	1	<u>2,24</u> <u>0,42</u>	
50	1200	1,48	100	0,28	2,5	15	2	<u>2,96</u> <u>0,56</u>	
50	1200	1,86	100	0,35	3,1	15	2	<u>3,72</u> <u>0,7</u>	

Министерство промышленности и торговли
Башкирская АССР
Башкирский филиал

9017/1

ТНР 409-010-50.85 ТХ-ПЗ Альбом I часть I

лист

31

Формат А4

Альбом I. Часть I

ТПР 409-010-5085

Кол-во формо- вочных циклов в год	шт	Производительность						При- меч- ние	
		В ГОД			В СУТКИ				
		керамзитобетон, м3	раст- вор, м3	м2	шт	керам- зитосе- тоги, м3	раст- вор, м3	м2	
15	16	I7	I8	I9	20	I1	22	I3	24
9025	9025	20216	3790,5	96066	36,2	81,19	15,22	385,8	
5317	I0634	I5738,3	2977,5	75038	42,7	63,2	II,96	301,4	
847	I694	3I50,8	592,8	I4993	6,8	I2,65	2,38	60,2	
I5I89	2I353	89I05,I	7360,8	I86097	85,7	I57,04	29,56	747,4	

Инв. № 1027. 11031969 г. 2010	Бланк № 1
-------------------------------	-----------

ТПР 409-010-5085 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

9017/2

Июль

Р2

Формат А4

7.2. Потребность в бетонной и растворной смесях (с учетом 1,5% на отходы)

Таблица № 16

№ пп	Вид и марка бетонной и растворной смесей	Един. изм.	Потребность		
			в год	сутки	м ³ макс. в час
1	2	3	4	5	6
I	Керамзитобетон М50 жесткостью I2-24с (ГОСТ 10181.1-81) $\gamma = 1200 \text{ кг/м}^3$	м ³	39692	159,4	14,88
2	Раствор М100	м ³	7471	30,0	2,8

7.3. Расчет потребности в воде

Таблица № 17

№ пп	Наименование потребителей	Расход воды на единицу оборудования		Годовой расход, м ³
		м ³ /сутки	м ³ /ч	
1	2	3	4	5
I	Бетоноукладчик СМК-162 (на посту № 5)	0,374	0,036	93,13
2	Поливочный кран	-	3	-

Примечание: расход воды на поливочный кран в годовом расходе не учитывается.

Черт.	Фрагм.	Фрагм. инд.

7.4. Расчет потребности в материалах

Таблица № I8

№ пп	Вид бетон- ной смеси	Мар- ка бето- на	Потребность в год	Расход материалов (с учетом 1,5% на отходы)				При- меч- ние	
				без от- ходов на м3	с отхо- дами на м3	песок, м3	пемент M400, т		
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	Керамзи- тобетон жесткос- тью 12-24с (ГОСТ 10181.1- 81) $\gamma = 1200$ кг/м3	M50	39105,1	39691,68	0,3	0,23	0,2	I.I 11907,5 9129,1 7938,3 43660,8	
2	Раствор	M100	7360,8	7471,21	I.I 8218,3	0,35	0,2	-	2614,9 1494,2
Итого				47162,89	20125,8	II744	9432,5	43660,8	

Примечание: в числителе указан расход материалов на I м3
бетонной смеси, в знаменателе - годовая потребность

Ил. №	Планшет и Зап. бланк

9017/1

7.5. Расчет потребности в воздухе

Таблица № 19

№ пп	Наименование потребителя	Шифр машины	Кол-во шт- рабителей	Расход воздуха		Годо- вой рас- ход	Дав- ление МПа	
				нм ³ /мин	на все- го			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Бетоноукладчик	СМК-162	I	I	0,15	0,15	5481	0,5+ 0,6
2	Бетоноукладчик	СМК-528	I	I	0,15	0,15	4557	0,4+ 0,8
3	Установка для смазки	СМК-518	I	I	3,0	3,0	21872	0,6+ 0,8
4	Оборудование щелевых камер	СМК-445	6	2	0,48	0,96	2430	0,4
5	Пневмоскрепок	3076/9	2	2	0,86	1,72	91437	0,5+ 0,6
Итого						5,98	125777	

Избр № подл	Подпись и дата	Запечат

9017/1

7.6. Расчет количества форм

Таблица № 20

№ III изделия	Марка изделия	Расчетное кол-во форм, штуков		Расчетное кол-во форм		Приме- чание
		в год	в сутки	оборачи- ваемость форм в сутки	расчет- ное кол-во форм с учетом K=1,05	
1	ИС600.И8. 25-II-1	9025	36,2	1,27	29,9	30
2	ИС 600.И2. 25-II-1	5317	21,4	1,27	17,7	18
3	ИС600.И5. 25-II-4	847	3,4	1,27	2,8	3
Итого						51
Для работы необходимо:						
- количество форм на линии				- 9 шт		
- количество форм в камерах				-39шт		
Итого						48 шт

На основании произведенного расчета для заданной номенклатуры изделий и с учетом коэффициента на ремонт и оборачиваемости форм принимаем 51 форму.

Даты: 19.04.2017
Исполнитель: Альбом I

9017/1

ТПР 409-010-50.85 ТХ-ПЗ Альбом I часть I

Лист
36

Формат А4

7.7. Расчет потребности в эмульсионной смазке

Площадь смазываемой поверхности формы составляет 265020 м²/год.

Расход эмульсионной смазки ОЭ-2 составляет:

$$0,0002\text{т} \times 1,015 \times 265020 = 53,8 \text{ т/год}$$

где:

0,0002т - норма расхода смазки на 1м² поверхности

1,015 - коэффициент учитывающий отходы 1,5%

7.8. Расчет площади для складирования и выдерживания изделий

В соответствии с нормами технологического проектирования выдерживание изделий в зимнее время в цехе принято в течение 12 часов.

Стеновые панели выдерживаются вертикально в стойках.

Расчет количества стоек приведен в таблице № 21

Таблица № 21

№ III	Марка изделий в сутки	Кол-во изделий в сутки	Кол-во изделий за 12 часов	Кол-во изделий в сек- ции	Кол-во секций		Примечание
					расчет- ное	прина- тое	
1	2	3	4	5	6	7	8
I	ПС600.18 25-II-1	36,2	27,15	15	1,81	4	2692/6A
2	ПС600.12 25-II-1	42,7	32	15	2,13		
3	ПС600.15 25-II-4	6,8	5,1	15	0,34		

7.9. Потребность в арматурном оборудовании

В данном проекте приводится перечень задаваемого основного оборудования и его загрузка при изготовлении арматурных изделий и закладных деталей для номенклатуры и объема формовочного производства (изделия из керамзитобетона).

Приведенные данные используются при привязке формовочного пролета для решения вопроса об обеспечении пролета арматурными изделиями.

Изготовление арматурных изделий и закладных деталей предусматривается, в основном, на серийном оборудовании.

9017 //

Лист
37

Сборка объемных каркасов стеновых панелей производится на установке вертикальной для сварки арматурных каркасов.

Потребность в арматурной стали для изготовления арматурных изделий составит - 745,6 т.

Перечень задолгиваемого основного технологического оборудования

Таблица № 22

№ пп	Наименование оборудования	Шифр или индекс	Расчетная потребность в оборудова- нии
1	2	3	4
I	Станок для резки арматурной стали	СМК-322А	0,04
2	Автомат правильно-отрезной	И-6022А	0,06
3	Автомат правильно-отрезной	ИВ-6118	0,3
4	Станок приводной гибочный для прутков арматурной стали	СМК-173А	0,1
5	Машина многоэлектродная для сварки арматурных каркасов (в составе линии с подачей продольных стержней с бухт)	МТМК-3х100-4	0,35
6	Машина многоэлектродная для сварки арматурных каркасов (в составе линии с подачей продольных стержней мерной длины)	МТМК-3х100-4	0,59
7	Машина для контактной точечной сварки	МТ-2827	0,22
8	Пресс-ножницы комбинированные	НВ 5222	0,34
9	Выпрямитель сварочный	ВД-306	0,27
10	Автомат для сварки тавровых соединений под флюсом	АДФ-200I	0,26
II	Комплект электродуговой металлизации	КДМ-2	0,86
12	Установка вертикальная для сварки арматурных каркасов	СМК-286А	0,77

9017/1

Лист

38

7.10. Расчет загрузки самоходной тележки

Таблица № 23

№ III	Наименова- ние изделий	Кол-во изделий в сутки	Сред- нее кол-во ремен- но вы- возимых изделий	Кол-во ездок	Время в минутах	Пог- руз- ка	раз- гру- зка	пере- вож- ка на скла-	Про- должитель- ность работы	Заг- ру- жен- ность но- стя, в сут- ки,
I	Стеновая панель	86	2	43	2,2	3,0	5,7	469	48	

Примечание: при конкретной привязке линии необходимо скорректировать расчет

9017/1

7.II. Расчет загрузки мостового крана

Техническая характеристика крана мостового электрического грузо-подъемностью 10т:

- скорость передвижения крана - 80 м/мин
- скорость перемещения тележки - 40 м/мин
- скорость подъема крика - 8 м/мин

Таблица № 24

№ пп	Наименование операций	Время на одну опера- цию, мин	Кол-во опера- ций	Время работы крана в наиболее загружен- ный час, мин	Примеча- ние
1	2	3	4	5	6
1	Съем изделия с поста № I и установка на место выдерживания	3,1	8	24,8	
2	Транспортирование изделий на самоходную тележку СМК-151	3,3	6	19,8	
3	Подача арматуры	2,6	1	2,6	
Итого					47,2

Загрузка крана в наиболее загруженный час составит:

$$\frac{47,2 \times 100\%}{60} = 78,7\%$$

Загрузка крана в сутки составит:

$$\frac{[(3,1+3,3) \times 86 + 2,6 \times 16] \times 1,1 \times 100\%}{960} = 68\%$$

где:

86 - количество изделий формуемых в сутки

1,1 - коэффициент на неучтенные операции

960мин- фонд рабочего времени в сутках

16 - количество подач арматуры в сутки

9017/1

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

Для организации трудовых процессов и обеспечения наибольшей производительности труда конвейерная линия разделена на 9 технологических постов, за которыми закреплены определенные технологические операции (см. расписание операций по постам). За каждым технологическим постом закреплены рабочие необходимой квалификации, обеспеченные необходимым инструментом.

Управление оборудованием на постах осуществляется с индивидуальных пультов, установленных на самом оборудовании или в непосредственной близости от него.

Перемещение форм с поста на пост осуществляется с пульта управления, расположенного около поста № 9.

Перемещение форм осуществляется только после получения разрешающего сигнала с постов № 1, 3, 6, выхода всех рабочих из опасной зоны и предупреждающего звукового и светового сигнала о перемещении форм.

За исключением укладки арматурных изделий (напрягаемых стержней, сеток, каркасов и т.п.) чистки форм, обрезки стержней все операции на постах механизированы.

Ритм работы конвейерной линии - 15 и 23 мин. в зависимости от трудоемкости изделий.

Время работы на постах составляет от 9 до 15 мин (для изделий с ритмом 15 мин) и от 7,7 до 23 мин (для изделий с ритмом 23 мин).

Оставшееся время включает в себя время регламентированных перерывов.

Режим работы линии:

- количество рабочих дней в году - 249
- количество рабочих смен в сутки - 2
- продолжительность рабочей смены в часах - 8

8.1. Расписание операций на постах конвейерной линии для варианта изготовления панелей из тяжелого бетона с напрягаемой арматурой
(Вариант А)

Для расчета постов принято изделие ПС 600.15.

В форме - 2 изделия, объем формовки - 1,24 м³

Инв. № пост.	Последовательность постов	Время на 1 пост

9017/1

Лист

41

ТПР 409-010-50.85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

Формат А4

Таблица № 25

УПР 409-010-5085 Альбом I, часть 1

№ пп по постам линии	Наименование операций	Время в мин.	Кол-во обслужи- вавшего персо- нала, чел.	Оборудование и Примеча- ние на постах
1	2	3	4	5
<u>Пост № 1</u>				
1	Установка формы на пост № 1 с передаточной тележки	3	I	Толкатель пе- редаточной тележки СМК-444-02
2	Отвинчивание замков	2	I	вручную
3	Открывание бортов	2	I	Машина для от- крывания и закрывания бортов СМК-513
4 ^а	Обрезка напряженных стержней	13,0	2	Резак для керосинокис- лородной резки РК-02
5	Перемещение формы на пост № 2	2	-	Привод кон- вейера СМК-3005Б- 04
Итого		22,0	2	

^{а)} Обрезка напряженных стержней производится на посту выдерживания.

В том случае, если будут применены формы без качающихся упоров, обрезка напряженной арматуры предусмотрена на посту № 1

Пост № 2

I	Съем изделий	4,5	I	Кран мосто- вой электри- ческий г/п 10т Траверса СМК-257А
2	Чистка формы	6	I	Пневмоскребок 3076/9

9017/1

УПР 409-010-5085

ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

Лист

42

Формат А4

I	2	3	4	5	6
3	Перемещение формы на пост № 3	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
<hr/>					
Итого: 12,5 I					
Смазка во время перемещения формы Установка для смазки СМК-518					
<u>Пост № 3</u>					
I	Укладка напряженных стержней	19	2	вручную; установка для электронагрева стержней СМК-429	
2	Закрывание бортов	2	I	Машина для открывания и закрывания бортов СМК-513	
3	Перемещение формы на пост № 4	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
<hr/>					
Итого: 23 2					
<u>Пост № 4</u>					
I	Завинчивание замков	2	I	вручную	
2	Укладка арматуры и закладных	17,4	I	вручную	
3	Перемещение формы на пост № 5	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
<hr/>					
Итого 21,4 I					
<u>Пост № 5</u>					
I	Укладка бетона	9,5	I	Бетоноукладчик СМК-162	
2	Перемещение формы на пост № 6	2,0	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
<hr/>					
Итого 11,5 I					
<u>Пост № 6</u>					
I	Опускание дверей кожуха	0,5	I	Кожух звукоизолирующий СМК-653	

9017/1

I	2	3	4	5	6
2	Выбортирование	3,0	I	Виброплощадка СМК-200Б Подъемные рельсы СМК-510	
3	Подъем дверей кокука	0,5	I	Кожух звукоизоли- рующий СМК-653	
4	Перемещение формы на пост № 7	2,0	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	

Рабочий
привлекает-
ся с поста
№ 5

Пост № 7

I	Досукилдка бетонной смеси и заглаживание гладилкой	5,7	I	Бетоноукладчик СМК-528	
2	Перемещение формы на пост № 8	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	

Итого 7,7 I

Пост № 8

I	Перемещение формы на пост № 9	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
---	----------------------------------	---	---	----------------------------------	--

Итого 2 -

Пост № 9

I	Перемещение формы с поста № 8 на пост № 9	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
2	Заглаживание поверх- ности	10	I	Машина отделочная СМК-461	
3	Техконтроль, очистка бортов формы	5	I	вручную	
4	Перемещение формы на передаточную тележку	3	I	Привод конвейера СМК-3005Б-04	в т.ч. 2 мин.

Толкателем передаточ-
ной тележки СМК-44-02 совмеще-
нное время
ни

Итого 18 I

Принимаем цикл изготовления панелей 23 мин. и бригаду по обслужи-
ванию конвейерной линии, состоящую из 9 человек.

9017/1

Лист
44

8.2. Расписание операций на постах конвейерной линии для варианта изготовления панелей из тяжелого бетона с утеплителем из пенополистирола (Вариант А)

Для расчетов постов принято изделие ПСТ 75
1,2х6

В форме 2 изделия. Объем формовки: 2,122 м³ - тяжелый бетон;
0,521 м³ - пенополистирол

Таблица № 26

№ III	Наименование операций по постам линии	Вре- мя в мин.	К-во об- слу- жи- ва- щего пер- со- нала	Оборудование и инструмент на постах	Приме- чание
I	2	3	4	5	6
<u>Пост № 1</u>					
I	Установка формы на пост № 1 с передаточной тележки	3	I	Толкатель передаточной тележки СМК-444-02	
2	Отвинчивание замков	2	I	вручную	
3	Открывание бортов	2	I	Машинка для открывания и закрывания бортов СМК-513	
4	Съем изделий	4,5	I	Кран мостов.электрический ГУ 10т Траверса СМК-257А	
5	Перемещение формы на пост № 2	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
<u>Итого</u>				13,5	I
<u>Пост № 2</u>					
I	Чистка формы	7,0	I	Пневмоскребок 3076/9	
2	Перемещение формы на пост № 3	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
<u>Итого</u>				9	I
Смазка во время перемещения формы					
Установка для смазки СМК-518					

1	2	3	4	5	6
<u>Пост № 3</u>					
1	Закрывание бортов	2	I	Машина для открывания и закрывания бортов СМК-513	
2	Завинчивание замков	2	I	вручную	
3	Перемещение формы на пост № 4	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
	Итого:	6	-		Рабочий привлекается с поста № 2
<u>Пост № 4</u>					
1	Укладка арматуры и закладных деталей	12,4	2	вручную	
2	Перемещение формы на пост № 5	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
	Итого:	14,4	2		
<u>Пост № 5</u>					
1	Укладка нижнего слоя бетона	8,6	I	Бетоноукладчик СМК-162	
2	Перемещение формы на пост № 6	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
	Итого:	10,6	I		
<u>Пост № 6</u>					
1	Опускание дверей кожуха	0,5	I	Кожух звукоизолирующий СМК-653	
2	Выбривание	I	I	Виброплощадка СМК-200Б Подъемные рельсы СМК-510	
3	Подъем дверей кожуха	0,5	I	Кожух звукоизолирующий СМК-653	

1	2	3	4	5	6
4	Перемещение формы на пост № 7	2,0	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
	Итого:	4,0	-		Рабочий привлекается с поста № 7
	<u>Пост № 7</u>				
1	Укладка утеплителя	4	2	вручную	
2	Укладка сетки и пилек	8,76	2	вручную	
3	Перемещение формы на пост № 8	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
	Итого:	14,76	2		
	<u>Пост № 8</u>				
1	Укладка верхнего слоя бетона и заглаживание	11,2	I	Бетонобукинчик СМК-528	
2	Перемещение формы на пост № 9	2,0	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
	Итого:	13,2	I		
	<u>Пост № 9</u>				
1	Перемещение формы с поста № 8 на пост № 9	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
2	Заглаживание поверхности	8	I	Машинка отделочная СМК-461	
3	Техконтроль, очистка бортов формы	4,0	I	вручную	
4	Перемещение формы на передаточную тележку	3	I	Привод конвейера СМК-3005Б-04 Толкальник передаточной тележки СМК-444-02	в т.ч. 2 мин. согласованного времени
	Итого:	15	I		

Принимаем цикл изготовления панелей 15 мин и бригаду по обслуживанию конвейерной линии, состоящую из 9 человек.

Так как на конвейерной линии в течение суток изготавливаются стековые панели с утеплителем и преднапряжением, расчетное количество формовок составляет:

с циклом 15 мин - 32

с циклом 23 мин - 17

Условных формовок - 3

9017/1

8.3. Расписание операций на постах конвейерной линии для варианта изготовления панелей из керамзитобетона (Вариант Б)

Для расчетов принято изделие ИС 600.12.25-II-I
В форме 2 изделия, объем формовки: 2,46 м³ - керамзитобетон
0,56 м³ - раствор

Таблица № 27

Номер п/п	Наименование операций по постам линии	Время в мин.	К-во обслу- жива- емого персо- нала	Оборудование и инструмент на постах	Примечание
1	2	3	4	5	6
<u>Пост № 1</u>					
1	Установка формы на пост № 1 с передаточной тележки	3,0	I	Толкатель передаточной тележки СМК-444-02	
2	Отвинчивание замков	2,0	I	вручную	
3	Открывание бортов	2,0	I	Машинка для открывания и закрывания бортов СМК-513	
4	Съем изделий	4,5	I	Кран мостовой электрический г/п 10т Траверса СМК-257А	
5	Перемещение формы на пост № 2	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
<u>Итого:</u>					
		13,5	I		
<u>Пост № 2</u>					
1	Чистка формы	7	I	Пневмоскребок 3076/9	
2	Перемещение формы на пост № 3	2,0	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
<u>Итого</u>					
		9,0	I		
Смазка во время перемещения формы					
				Установка для смазки СМК-518	

9017/1

卷之三

103

TH 409-010-50.89

TX-ПЗ Альбом I Часть I

10

Формат А4

I	2	3	4	5	6
<u>Пост № 3</u>					
I	Укладка керамической плитки при формовании "лицом вниз"			Время на операцию и кол-во рабочих определяется при привязке для конкретной отделки панели	
2	Закрывание бортов	2,0	I	Машинка для открывания и закрывания бортов СМК-513	
3	Завинчивание замков	2,0	I	вручную	
4	Перемещение формы на пост № 4	2,0	-	Привод конвейера СМК-300Б-04	

Пост № 4

I	Укладка арматуры и закладных деталей	9,0	2	вручную
2	Перемещение формы на пост № 5	2,0	-	Привод конвейера СМ-3005Б-04

Итого:

Пост № 5

1	Укладка нижнего слоя раствора и керамзитобетона	II, 4	2	Бетоноукладчик СМК-162
2	Перемещение формы на пост № 6	2,0	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04

Итого:

Пост № 6

I	Опускание дверей кузуха	0,5	I	Кожух акустонизи- рующий СМК-653
2	Виброрыворование	1,5	I	Виброплющадка СМК-200Б Польские рельсы СМК-510
3	Подъем дверей кузуха	0,5	I	Кожух акустонизи- рующий СМК-653

I	2	3	4	5	6
4	Перемещение формы на пост № 7	2,0	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
	Итого	4,5	-		Рабочий привлекается с поста № 5
	<u>Пост № 7</u>				
I	Перемещение формы на пост № 8	2,0	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
	<u>Пост № 8</u>				
I	Укладка верхнего слоя раствора и заглаживание	II,2	I	Бетоноукладчик СМК-528	
2	Перемещение формы на пост № 9	2,0	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
	Итого:	13,2	I		
	<u>Пост № 9</u>				
I	Перемещение формы с поста № 8 на № 9	2	-	Привод конвейера СМК-3005Б-04	
2	Заглаживание поверхности	8	I	Машинка отделочная СМК-461	
3	Техконтроль, очистка бортов форм	4	I	вручную	
4	Перемещение формы на передаточную тележку	3	I	Привод конвейера СМК-3005Б-04 Толкатель передаточной тележки СМК-444-02	в т.ч. 2 мин. составленного времени
	Итого	15	I		

Принимаем цикл изготовления панелей 15 мин. и бригаду по обслуживанию конвейерной линии, состоящую из 8 человек. Условных формовок в сутки - 3. Число формовочных циклов в сутки: $\frac{960}{15} = 64 - 3 = 61$,
где: 960 - суточный фонд времени в минутах
15 - ритм линии в мин.

9017/1

ИПР 409-010-50.85 Альбом I, часть I

9. СОСТАВ РАБОТАЮЩИХ ДЛЯ ВАРИАНТА А

Номер операций	Наименование операций	Тариф- ный раз- ряд	Всё- го рабо- тав- ших	В т.ч. по сменам			Группа производ- ствен- ного про- цесса	Приме- чание
				I	II	III		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
А. Производственные рабочие								
1	Крановщик	У	2	I	I	-	IIa	
2	Комплексная бригада по обслуживанию конвейерной линии	IV III IV	8 8 2	4 3 2	4 5 -	-	IIa IIa IIb	Рабочий по уходу за напрягаемой арматурой
3	Рабочие по вывозу изделий на склад готовой продукции	III	2	I	I	-	IIa	
4	Рабочие по техконтролю и исправлению мелких дефектов	III	2	I	I	-	IIa	
Итого			24	12	12	-		
Б. Административно-технический персонал								
Сменный мастер			2	I	I	-		
Итого			2	I	I	-		
Всего по пролету			26	I3	I3	-		

Индивидуальный	Бланк

III 409-010-50.85

ТХ-НЗ Альбом I Часть I

9017/1
Лист
51

Формат А4

Ю. СОСТАВ РАБОТАЮЩИХ ДЛЯ ВАРИАНТА Б

ТП 409-010-50.85 Альбом I, часть I

№ III	Наименование операций	Тариф- ный раз- ряд	Всего рабо- тав- щих	В т.ч. по сменам			Группа произ- водст- венного процес- са	Примеча- ние
				I	II	III		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
А. Производственные рабочие								
1	Крановщик	У	2	I	I	-	Па	
2	Комплексная бригада по обслуживанию конвейерной линии	IV	8	4	4	-	Па	
3	Рабочие по вывозу изделий на склад готовой продукции	III	8	4	4	-	Па	
4	Рабочие по техническому контролю и исправление мелких дефектов	III	2	I	I	-	Пц	
Итого:				22	II	II	-	
Б. Административно-технический персонал								
Сменный мастер цеха				2	I	I	-	
Итого				2	I	I	-	
Всего по пролету				24	I2	I2	-	

Наб. № 1038. Победы и Родина. Выплен. инв. №

9017/1

документ

52

ТП 409-010-50.89 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

Формат А4

II. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Для обеспечения качества готовой продукции на предприятии должен быть организован постоянно действующий производственный контроль, охватывающий все операции технологического процесса от приемки исходных материалов до контроля проектных показателей в образцах отгружаемой продукции.

В процессе пооперационного контроля участвуют практически все производственные подразделения завода, окончательный этап – приемка изделий ОТК.

Пооперационный контроль качества при изготовлении панелей наружных стен на конвейерной линии должен включать в себя следующее:

- качество бетонной смеси (расслоение, подвижность, температура в зимнее время);
- правильность применения марки стали, размеров напрягаемой арматуры, каркасов и сеток, их соответствие проекту, качество высадженных анкерных головок;
- проверка размеров между упорами для напрягаемой арматуры на поддоне, чистота поверхности поддона;
- проверка геометрических размеров бортоснастки, ее прилегания к поддону, чистота рабочих поверхностей;
- проверка качества смазки и нанесения ее на смазываемую поверхность поддона и бортоснастки;
- правильность установки напрягаемых стержней, сеток, каркасов, закладных деталей, проверка защитного слоя, контроль напряжения в стержнях;
- проверка качества бетонирования (уплотнение бетонной смеси, обработка поверхностей);
- контроль за распалубкой, правильностью снятия изделий с поддона и складированием;
- контроль за соблюдением заданного режима выдержки и тепловой обработки.

№	№ подл.	Подпись и дата

9017/1

ПД 409-010-50.85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

Изм

53

Формат А4

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР
КИЕВСКИЙ ФИЛИАЛ
г. Киев-57 ул. Эжена Потье № 12

^{52/6}
Заказ № 5960 Изд. № 9017/1 Тираж 400

Сдано в печать 13/8 1985 Цена 1.05