

ТИПОВОЕ ПРОБЕЖНОЕ РЕШЕНИЕ

409-010-49.85

КОНВЕЙЕРНАЯ ЛИНИЯ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ РЕБРИСТЫХ  
ЦИЛТ ПЕРЕКРЫТИЙ РАЗМЕРОМ 3x6 м

А Л Б О М I

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

ЧАСТЬ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Имеет № изв. Подпись и дата. Размер шрифта

ц. 0-68

КФ ЦИТП и № 9016/11

Формат А4

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

62/12  
Заказ № 5741 Инг. № 9016/1 Тираж 400  
Сдано в печать 5/9 1985 Цена 0.68

## СОСТАВ ПРОЕКТА

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

**РАЗРАБОТАН**  
 проектным институтом  
**ГИПРОСТРОММАН**

Главный инженер института



**В.М.Бузинов**

Главный инженер проекта



**М.А.Готлиб**

проект УТВЕРЖДЕН  
 Госстроем СССР  
 протокол № 65 от 18.08.84

Рабочая документация  
 введена в действие  
 Гипростроммашем

приказ №78 от 03.07.84г.

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

КФ ЦИТП инв. № 9016/1

ТН 409-010-49.85 ТХ-ПЗ Альбом I часть I

Лист

## ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ

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

Инв. № подл. Подпись вета. Владелец инв. №

9016/1

ТШ 409-010-4985 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

Лист  
2

Формат

# ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ .....	4
II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	10
1. Сводные технологические данные .....	11
2. Основные решения по технологии производства .....	12
3. Описание технологического процесса .....	12
4. Технологические расчеты .....	15
5. Организация труда .....	26
6. Состав работающих .....	33
7. Управление качеством готовой продукции .....	34

Инв. № подл. Подпись и дата. Volume inv. №

ТН 409-010-49.85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

9016/1

Листа
3

## 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА

Типовой проект "Конвейерная линия по изготовлению ребристых плит перекрытий размером 3х6 м" на стадии Р разработан в соответствии с решением Протокола № 65 совещания в Отделе типового проектирования и организации проектно-исследовательских работ Госстроя СССР от 13.08.1981 г. об утверждении технического проекта указанной линии, разработанного по Плану типового проектирования Госстроя СССР на 1980 год.

### 2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЕКТА

Конвейерная линия предназначена для изготовления ребристых плит перекрытий размером 3х6 м, применяемых для производственных и общественных зданий.

Данная линия может быть использована как для вновь строящихся предприятий, так и при реконструкции действующих.

В настоящем проекте разработаны технологическая, электротехническая, теплотехническая, сметная и строительная части. Причем, строительная часть разработана только в части фундаментов под технологическое оборудование и камер тепловой обработки. Строительные конструкции здания в соответствии с заданием на проектирование не разрабатывались.

В связи с этим остальные строительные конструкции, вопросы электроснабжения линии, вентиляции, теплоснабжения, снабжения сжатым воздухом, водой, смазкой и связь решаются при привязке проекта.

### 3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СОСТАВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ

Проектируемая горизонтально замкнутая 7-постовая конвейерная линия может размещаться в крайнем пролете размером 18х144 мм производственного корпуса с высотой подкранового пути 8,15 м. Щелевые камеры непрерывного действия для тепловой обработки изделий (3 шт.) вынесены за пределы пролета и связаны с ним 2-мя передаточными тележками. Мощность конвейерной линии - 24,0 тыс.м3 изделий в год.

В качестве расчетной номенклатуры в данной линии приняты плиты перекрытий по сериям 1.041-1 (вып.4), 1.042-1 (вып.1), 1.442.1-1 (вып.1).

В расчете производства заложены представители ребристых плит перекрытий, однако, технологическое оборудование позволяет изготавливать и другие плиты, размеры которых не превышают 3х6 м. Фак-

ТП 409-110-49,85ТХ-113 Альбом 1 Часть I

Лист

4

9016/1

Техническая производительность линии должна уточняться в каждом конкретном случае при привязке 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 таблице № I.

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 "Гипростромаш".

Книг. № подл.	Подпись и дата.	Валмен инт. №
---------------	-----------------	---------------

ТШ 409-010-49.85ТХ-ИЗ Альбом I Часть I

9016/1

Лист
5

Формат А4

4. Технико-экономические показатели конвейерной линии по изготовлению ребристых плит перекрытий размером 3х6м

Наименование показателей	РД	ТП
I	2	3
1. Годовой выпуск продукции, куб.м	24106	24329
2. Среднесписочная численность работающих, чел	32	34
в т.ч. рабочих, чел.	27	29
3. Производственная площадь, м2	3276	4380
в т.ч. производственный корпус, м2	1500	1500
камеры твердения, м2	1776	2880
4. Сметная стоимость, тыс.руб.	530,6	820,9 <sup>к</sup>
в т.ч. строительно-монтажных работ, тыс.руб.	248,4	396,6
5. Сметная стоимость на единицу продукции, руб	22,0	33,7
6. Себестоимость продукции (1 куб.м.), руб	56,4	59,0
7. Производительность труда:		
- выработка на 1 работающего, куб.м	753,3	715,6
- выработка на 1 рабочего, куб.м	892,8	838,9
8. Годовой расход силовой электроэнергии, тыс.квтч	396	301
9. Годовой расход пара, т	5472	6447
10. Расход силовой электроэнергии на единицу продукции, квтч	16,4	12,4
11. Расход пара технологического на единицу продукции, т	227	265
12. Построечные затраты (на общестроительные работы), чел.-ч	20150,62	32436

Име. № завл. Подпись и дата. Выпущен инж. К.

ТШ 409-010-49.85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

9016/1

Лист

6

Формат А4



## 5. СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В ПРОЕКТЕ ИЗОБРЕТЕНИЯХ

В проекте конвейерной линии применено оборудование, защищенное авторскими свидетельствами № 537007, 715331 и 844504.

## 6. СОГЛАСОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ РЕШЕНИЙ И СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ НОРМ, В ТОМ ЧИСЛЕ НОРМ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Настоящий проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную и пожарную безопасность.

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

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

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

Категория пожарной безопасности - Д.

Характеристика обрабатываемых в производстве веществ - негорючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Влажность помещения - 65%. Внутренняя температура - 18°C

## 7. СРОКИ ДЕЙСТВИЯ ТИПОВОЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

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

Срок действия типового проекта - 10 лет.

## 8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Требования техники безопасности и промсанитарии при эксплуатации конвейерной линии должны соответствовать "Правилам техники безопасности и производственной санитарии в промышленности строительных материалов" часть I (Стройгиздат 1981 г.) и "Единым правилам техники безопасности и производственной санитарии для предприятий промышленности строительных материалов", Часть II, раздел XII 1971г.

Вопросы защиты окружающей среды, водного бассейна и бытового

Инв. № подл. Подпись и дата. (Взломан инт. №)

ТП 409-010-49.85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

9016/1

Листы

8

Формат А4

обслуживания рабочих должен решаться общезаводскими устройствами  
службами при конкретной привязке линии.

#### 9. УКАЗАНИЯ ПО ПРИВЯЗКЕ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛИНИИ

Разработанная в данном проекте конвейерная линия по производству ребристых плит перекрытий мощностью 24 тыс.куб.м в год может быть использована как при реконструкции, так и при строительстве новых заводов.

Технологическая линия имеет в своем составе выносные целевые камеры, поэтому она может размещаться только в крайнем пролете цеха. Размер пролета - 18x144 м.

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

При использовании портала для подачи бетонной смеси должна быть разработана эстакада под портал в соответствии с прилагаемым в проекте заданием.

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 смазки, подвода воздуха и воды к оборудованию.

Име. № табл. Подпись и дата. Внесен инж. 2

9016/1

ТШ 409-048-49.85 ТХ-ПЗ АЛЬБОМ I Часть I

Листы  
9

Формат А4

II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

9016/1

№ таб. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Нач. отд. Волконский	ТП 409-010-49.85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I	Пояснительная записка	Страниц	Лист	Листов
			Гл. техн. машин			2	-	
			Рук. гр. Нефедова			Гипростроммаш Москва		
			Ст. инж. Теллов			Фарма		

Копировал

Фарма

1. СВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица I

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Величина показателей	Примечание
1	2	3	4	5
1	Продукция	-	ребристые панели перекрытий	
2	Годовой выпуск продукции	м3/год	24106	
3	Годовая потребность в сырье (с учетом 1,5% на отходы):			
	- цемент М400	т/год	8931	
	- щебень	м3/год	22021	
	- песок	м3/год	11011	
	- вода (на приготовление бетонной смеси)	м3/год	4893	
	- арматурная сталь	т/год	2095	
	- расход пара	т/год	5520	
	- смазка эмульсионная ОЗ-2	т/год	68	
	в том числе:			
	эмульсол	т/год	13,6	
	известь-пушонка	т/год	0,163	
	вода	м3/год	54,4	
	- вода на технологические нужды	м3/год	112	
4	Количество работающих	чел.	26	явочное
	в том числе: производственных	чел.	24	
5	Режим работы:			
	- расчетных рабочих дней в году	день	249	
	- смен в сутки	смена	2	
	- продолжительность смены	ч	8	
6	Масса технологического оборудования	т	431,330	
	в том числе масса форм	т	308	определена по аналогам
7	Установленная мощность технологического оборудования	кВт	247,365	
		кВа	116	
8.	Расход воздуха	м3/год	133100	

Инв. № пасп. Подпись и дата. (Возмем инв. №)

ТН 409-010-49.85

ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

9016/1

Лист

II

Формат А4

## 2. ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА

Изготовление преднапряженных ребристых плит перекрытий принят в горизонтальном положении на 7-ми постовой конвейерной линии с тепловой обработкой в выносных наземных щелевых камерах непрерывного действия.

Ритм конвейерной линии:

20 мин - для изделий серии I.04I-I (вып.4)

15 мин - для остальных изделий.

Натяжение арматуры принято электротермическим способом.

Грузоподъемность крана - 10 т. Высота подкрановых путей - 8,15 м.

Все технологическое оборудование размещено в пролете 18x144 м.

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

а) зона подачи бетонной смеси - полоса шириной 12 м в осях 1-3;

б) зона подачи арматурных сеток и каркасов - полоса шириной 6 м в осях 23-24;

в) выдача готовой продукции через торец пролета по оси 25 в любом из 3-х шестиметровых шагов торца и т.д.

При разработке технологической части проекта были использованы "Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий сборного железобетона" ОНП-7-80 и "Нормативы времени на производство железобетонных изделий и конструкций на заводах сборного железобетона" 1982 г.

## 3. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Горизонтально замкнутая конвейерная линия для плит перекрытий состоит из 7 постов и трех щелевых камер тепловой обработки, связанных с линией с помощью 2-х передаточных тележек.

В состав конвейерной линии входит следующее основное технологическое оборудование:

- виброплощадка СМЕ-200Б
- бетоноукладчики СМЕ-3507
- тележка передаточная СМЕ-444.00.00.000 02
- машина для открывания и закрывания бортов - СМЕ-513
- рельсы подъемные СМЕ-510
- оборудование щелевых камер СМЕ-445
- привод конвейера СМЕ-300Б-03
- установка для смазки СМЕ-518

9016/1

ТИ 409-010-49.85ТХ-ИЗ Альбом I Часть I

Лист  
12

Формат А4

-кожух звукоизолирующий СМЖ-653.

- установка для электронагрева стержней СМЖ-429.

Раскладка изделий в форме - по две и по одной плите.

Управление конвейерной линией производится с пульта управления.

Изготовление плит осуществляется следующим образом:

Из целевой камеры тепловой обработки передаточной тележкой СМЖ-444 вытягивают форму с изделием и перемещают к конвейерной линии, где толкателем этой тележки ее сталкивают на освободившийся пост № 1.

На посту № 1 машиной для открывания и закрывания бортов СМЖ-513 открывают торцевые и продольные борта формы и этой же машиной производят плавный спуск натяжения стержней. Мостовым краном с помощью траверсы ш.2646/8 снимает первое изделие и укладывает в штабель.

На посту № 2 краном снимают второе изделие. Форму чистят с помощью пневмоскрепка. Смазывается форма с помощью установки СМЖ-518 во время перемещения ее с поста 2 на пост 3.

На посту № 3 вручную укладывают напрягаемую арматуру на специальные упоры формы, которые выводятся в рабочее положение машиной для закрывания бортов СМЖ-513. Здесь же этой машиной закрывают торцевые борта формы.

Нагрев стержней осуществляют на установке для электронагрева стержней СМЖ-429, обеспечивающей одновременный нагрев 4-х стержней.

На посту № 4 машиной СМЖ-513 закрывают продольные борта, а затем вручную укладывают ненапряженную арматуру.

Посте № 5, оборудованный бетоноукладчиком СМЖ-3507, предназначен для укладки бетонной смеси в форму. Здесь же в форму устанавливают вкладыши для плит ребристых связевых.

Виброуплотнение бетонной смеси ведут на посту № 6, где установлены виброплощадка СМЖ-200Б и рельсы подъемные СМЖ-510, укрытые звукоизолирующим кожухом СМЖ-653. Кожух предназначен для снижения уровня звукового давления, исходящего от работающей виброплощадки.

Кожух представляет собой пространственный металлический каркас, облицованный внутри звукопоглощающими минераловатными плитами. С торцов кожух имеет подъемные двери для прохождения форм.

Для осуществления ремонтных работ виброплощадки кожух может быть снят с виброплощадки краном.

На посту № 7 доукладывают бетонную смесь, вынимают вкладыши, производят очистку бортов и контроль изделий.

Далее форма толкателем передаточной тележки сталкивается с

9016/1

ТП 409-010-42.851X-ПЗ Альбом I Часть I

Лист

13

Формат А4

этого поста. Передаточная тележка передает форму в одну из трех камер тепловой обработки, проталкивая таким образом все стоящие в камере формы на один шаг. Заталкивание формы производится только после того, как с противоположной стороны из камеры будет вывезена форма.

По нормам технологического проектирования для изделий заданной номенклатуры режим тепловой обработки должен составлять 9 час, в том числе:

- подъем температуры до 85°C - 3 ч
- изотермический прогрев при 85°C - 4 ч
- остывание - 2 ч.

Исходя из длины камеры фактический цикл тепловой обработки составляет около 10 часов.

Продолжительность выдерживания распалубленных изделий в цехе при температуре наружного воздуха ниже 0°C принята 12 часов.

На участке выдерживания производят обрезку выступающих концов напряженной арматуры с помощью резака для керосинокислородной резки, осмотр, ремонт и приемку изделий службой технического контроля.

В проекте подача бетонной смеси из бетоносмесительного цеха предусмотрена бункером раздаточным СМЖ-2Б, перемещающимся по одной из бетоновозных эстакад. Бетонная смесь высыпается из бункера в портал ш.2980/3I, который транспортирует смесь на линию к местам приема ее в бетоноукладчики.

Арматурные каркасы, стержни и сетки подаются из арматурного цеха на электрокаре с прицепом.

Все грузоподъемные операции в пролете выполняются одним мостовым краном грузоподъемностью 10 т.

В конце 2-й смены за три цикла до окончания смены работы на посту № 5 (пост укладки бетонной смеси) не производятся, а на остальных постах работы заканчиваются.

Количество рабочих формовок - 55.

Количество условных формовок - 3.

Инв. № подл. Изменения и дополнения. Выявлен инв. №

ТП 409-010-49.85 ТХ-ИЗ Альбом I Часть I

9016/1

Лист  
14

Формат А4

#### 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

##### 4.1. Расчет производства

Таблица 2

№ п/п	Наименование изделий	Серия рабочих чертежей	Расчетный типоразмер	Габариты изделий (длина, ширина, высота), мм	Характеристика расчетного типа-размера		
					марка бетона	объем м <sup>3</sup>	масса т
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Плита ребристая связевая	I.04I-I в.4	ПРС 56, I5-I0AIYT	5650xI490 x220	300	I,0	2,5
2	Плиты железобетонные ребристые высотой 300 мм для перекрытий производственных и общественных зданий	I.042-I в.I	ПЗ- 2AIYT	5650x I485x300	300	0,75	I,88
3	Плиты железобетонные ребристые высотой 300 мм для перекрытий производственных и общественных зданий	I.042-I в.I	П5- 3AIYT	5650x 935x300	300	0,57	I,43
4	Предварительные напряженные железобетонные плиты перекрытий высотой 400 мм, укладываемые на полки ригелей	I.442.I-I в.I	III- 3AIYT	5550x 2985x400	300	I,89	4,73
5	Предварительно напряженные железобетонные плиты перекрытий высотой 400 мм укладываемые на полки ригелей	-"-	III- 4AIYT	5550x I485x400	300	0,9	2,2
ИТОГО							

Инв. № дел. Подписи зам. В.С.М.И.И.

9016/1

ТШ 409-010-49.85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

Лист  
15

Формат А4

Таблица 2

Рас- четный цикл формо- вания	Характеристика одной формовки к-во изде- лий, шт.		Кол-во формо- воч- ных циклов в год	Производительность						Приме- чае	
				в год			в сутки				
				шт.	м3	м2	шт.	м3	м2		
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
20	2	2,0	2988	5976	5976	50309	24	24	202		
15	2	1,5	3735	7470	5603	62673	30	22,5	251,7		
15	2	1,14	747	1494	851	7892	6	3,3	31,7		
15	1	1,89	5229	5229	9883	86629	21	38,64	347,9		
15	2	1,8	996	1992	1793	16418	8	7,12	66,0		
				13695	22161	24106	223921	89	95,56	897,6	

Инв. № подл.

Взамен инв. №

Педпись и дата.

ТН 409-010-49.85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

9016/1

Лист

16

Формат А4

#### 4.4. Потребность линии в бетонной смеси и основных материалах

Таблица 3

№п/п	Наименование и марка бетонной смеси	Потребность в бетонной смеси		Цемент М400, т	Щебень, м3	Песок, м3	Вода, м3
		без учета отходов	с учетом 1,5% на отходы				
I	2	3	4	5	6	7	8
I	Тяжелый бетон М300 (жесткость I2+24 с по ГОСТ 10.181.1-81)	24106	24468	8931 0,365	22021 0,9	11011 0,45	4893 0,2

В числителе указана годовая потребность материалов, в знаменателе - расход материалов на 1 м3 бетонной смеси.

Суточная потребность бетонной смеси - 95,6 м3.

Максимальная часовая потребность в бетонной смеси - 7,56 м3.

#### 4.5. Расчет потребности в воздухе

Таблица 4

№п/п	Наименование потребителя	Шифр машины	Количество потребителей		Расход воздуха, м3/мин		Годовой расход воздуха, м3/год	Давление кгс/см2
			всего	одно-менно работающих	на единицу	всего		
I	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Бетоноукладчики	СМК-3507	2	2	0,15	0,3	6150	4+8
2	Установка для смазки	СМК-518	1	1	3,0	3,0	19310	6+8
3	Установка для электронагрева стержней	СМК-429	1	1	0,02	0,02	1800	5
5	Пневмоскребок	3076/9	2	1	0,86	0,86	103650	5+6
6	Оборудование целевых камер	СМК-445	6	2	0,48	0,96	2190	4
Итого						5,14	133100	

9016/1

ТН 409-010-49.85 ТХ-ПР Альбом I Часть I

Лист  
17

#### 4.6. Расчет потребности в воде

Таблица 5

№№ п/п	Наименование потребителей	Расход воды на единицу оборудования		Годовой расход, м3
		м3 в сутки	м3 в час	
I	2	3	4	5
I	Бетоноукладчик СМЖ-3507 (на посту 5)	0,45	0,035	II2
2	Поливочный кран	-	3	-
			0,0035	II2

Поливочный кран в расходе воды не учитывается.

#### 4.7. Расчет количества форм.

Таблица 6

№№ п/п	Марка изделия	Расчетное коли- чество формовоч- ных циклов		Количе- ство форм с учетом коэф. обо- роч. 1,48 и коэф. 1,05 на ремонт, шт.	Принятое количе- ство форм, шт
		в год	в сутки		
I	2	3	4	5	6
I	ПС56.15-10АЛУТ	2988	12	8,51	9
2	ПЗ-2АЛУТ	3735	15	10,63	11
3	П5-3АЛУТ	747	3	2,13	3
4	ПП-3АЛУТ	5229	21	14,89	15
5	ПП-4АЛУТ	996	4	2,84	3
	ИТОГО	13695	55		41

Для работы необходимо:

- количество форм на линии - 7
- количество форм в камере - 30

ВСЕГО - 37 форм

На основании произведенного расчета с учетом коэффициентов оборачиваемости форм и на ремонт принимаем 41 форму.

9016/1

ТШ 409-010-49.85 ТХ-ПЗ АЛЬБОМ I Часть I

Формат А4

Мас. № подл. Подпись и дата. Номер инв. №

#### 4.8. Расчет потребности в эмульсионной смазке

Общая площадь панелей перекрытий - 223921 м<sup>2</sup> в год.

Площадь смазываемой поверхности с учетом бортов составляет 334980 м<sup>2</sup>.

Расход эмульсионной смазки с учетом отходов:

$$0,0002 \text{ т} \times 334980 \times 1,015 = 68 \text{ т/год,}$$

где 0,0002 т - расход смазки на 1 м<sup>2</sup> изделий

1,015 - коэффициент, учитывающий 1,5% потери на отходы.

#### 4.9. Расчет площади для выдерживания изделий

В соответствии с нормами технологического проектирования выдерживание изделий в печи в зимнее время принято в течение 12 часов, что составляет 72 м<sup>3</sup> изделий.

На 1 м<sup>2</sup> площади выдерживается 0,4 м<sup>3</sup> плит, следовательно для выдерживания изделий требуется площадь:

$$\frac{72}{0,4} = 180 \text{ м}^2$$

#### 4.10. Расчет установки для электронагрева стержней

Таблица 7

№ пп	Марка изделий	Количество изделий в сутки	Количество стержней в изделии	Количество стержней в сутки	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	ПРС56.15-10АЛУТ	24	8	192	
2	ПЗ-2АЛУТ	30	2	60	
3	П5-3АЛУТ	6	2	12	
4	ПП-3АЛУТ	21	4	84	
5	ППЗ-4АЛУТ	8	2	16	
ИТОГО				364	

Производительность установки СМК-429 - 60 стержней в час.

Необходимое количество установок составит:

$$\frac{364}{60 \cdot 16} = 0,4 \text{ то есть 1 установка}$$

9016/1

ТП 409-010-49.85

ТХ-ПЗ Альбом 1 Часть 1

Лист  
19

Формат А4

№ таб. № позн. Подпись и дата. Номер

#### 4.II. Потребность в арматурном оборудовании

В данном проекте приводится перечень закладываемого основного оборудования и его загрузка при изготовлении арматурных изделий и закладных деталей для номенклатуры и объема формовочного производства.

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 арматурных каркасов ребристых плит перекрытий производится в формах в формовочном пролете.

Потребность в арматурной стали для изготовления арматурных изделий составит - 2095 т.

Перечень закладываемого основного технологического оборудования

Таблица 8

№ п/п	Наименование оборудования	Шифр или индекс	Расчетная потреб- ность в оборудова- нии
1	2	3	4
1.	Установка для правки и резки арматурной стали	СМЖ-357	0,12
2.	Автомат правильно-отрезной	И-6022А	0,9
3.	Автомат правильно-отрезной	ИВ-6118	0,93
4.	Станок для резки арматурной стали	СМЖ-322А	0,97
5.	Станок приводной гибочный для прутков арматуры	СМЖ-173А	0,33
6.	Машина для точечной контактной сварки	МТ-1222	1,47
7.	Машина для точечной контактной сварки	МТ-2102	1,4
8.	Машина многоэлектродная для точечной сварки сеток	МТМС10х35	0,86
9.	Машина для контактной точечной сварки	МТ-2827	0,72

9016/1

ТШ 409-010-49,85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

Лист

20

Формат А4

Введен инж. М.

Подпись и дата.

Име. № подл.

I	2	3	4
10.	Машина многоэлектродная для сварки арматурных каркасов	МТМК-3х100-4	0,41
11.	Станок для гибки сеток (сборка 6 м)	СМЛ-353	0,86
12.	Машина для высадки анкеров	СМЛ-128Б	0,4
13.	Пресс-ножницы комбинированные	НВ5222	0,31
14.	Автомат для сварки тавровых соединений под флюсом	АДФ-2001	0,58
15.	Выпрямитель сварочный	ВД-306	1,84
16.	Комплект электродуговой металлизации	КДМ-2	0,67
17.	Машина для электрической стыковой сварки	МС-1602	1,0

На машине МС-1602 производится утилизация отходов и высадка постоянных анкеров на напрягаемых стержнях.

Инв. № табл. | Подпись и дата. | Листов из №

4.12 Расчет количества рабочих по обрезке концов  
напряженной арматуры

Таблица 9

№ п/п	Марка изделия	Кол-во штук в сутки	Трудозатраты чел.мех.		Примечание
			на изделие	в сутки	
I	2	3	4	5	6
1	НРС56.15-10АЛУТ	24	15,4	370	
2	ПЗ-2АЛУТ	30	4	120	
3	ПЗ-3АЛУТ	6	4	24	
4	ПЗ-3АЛУТ	21	9,6	202	
5	ПЗ-4АЛУТ	8	4,8	38	
Итого				754	

Количество рабочих по обрезке напряженной арматуры составляет:

$$\frac{754 \text{ чел.мех}}{8 \times 60} = 1,6 \text{ чел.} = 2 \text{ человека}$$

где 8x60 - фонд рабочего времени в смену (мех.)

Принимаем 2 человека в сутки по обрезке арматуры.

Мас. № подл. Подпись и дата. Должность инж. А.

ТН 409-010-40.85 ТК-ПЗ Альбом I Часть I

Листы

22

Формат А4

9016/1

## 4.13 Расчет загрузки самоходной тележки

Таблица 10

№ пп	Наименование изделий	Кол-во изделий в сутки в шт.	Среднее кол-во одновременно вывозимых изделий в сутки	К-во ездов в сутки	Время в минутах			Продолжительность работы в сутки, мин	Загруженность, в %
					погрузки в цехе	разгрузки на складе	движения туда и обратно		
	Резристая панель перекрытия	89	8	12	2,6	3,0	5,7	567	59%

Примечание: При конкретной привязке линии необходимо скорректировать расчет.

Инд. № позн.	Подпись и дата.	Взамен инд. №
--------------	-----------------	---------------

ТТ 102-010-49.85 ТК-ПЗ Альбом I Часть I

Формат А4

23

Лист

0016/1

#### 4.14 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 II

№ пп	Наименование операций	Время на одну операцию в мин.	Количество операций		Время работы крана в наиболее загруженный час (мин.)		Примечание
			при цикле 20 мин	при цикле 15 мин	при цикле 20 мин.	при цикле 15 мин.	
I	2	3	4	5	6	7	8
1	Съем изделий с постов № 1 и № 2 и установка на место выдерживания	3	6	8	18	24	
2	Транспортирование изделий с места выдерживания на самоходную тележку	2,6	4	7	10,4	18,2	
3	Съем и установка вкладки	3,9	6	-	23,4	-	
4	Подача арматуры	2,9	-	2	-	5,8	
5	Подача напрягаемой арматуры	2,8					подача напрягаемой арматуры производится в менее загруженный час

ИТОГО

51,8 48

Загрузка крана в наиболее загруженный час составит:

при цикле 20 мин:  $\frac{51,8 \text{ мин} \cdot 100\%}{60 \text{ мин}} = 87\%$

при цикле 15 мин:  $\frac{48 \text{ мин} \cdot 100\%}{60 \text{ мин}} = 80\%$

9016/1

ТХ 409-010-49.85 ТХ-ИЗ Альбом I Часть I

Лист

24

Формат А4

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Загрузка крана в сутки составит:

$$3 \times 89 + 2,6 \times 89 + 3,9 \times 24 + 2,9 \times 16 + 2,8 \times 4 = 649,6 \text{ мин}$$

$$\frac{649,6 \text{ мин} \times 100\%}{960 \text{ мин}} \cdot I, I = 75\%$$

где 960 мин - фонд рабочего времени в сутки  
I, I - коэффициент на неучтенные операции

Инв. № 402л. Подпись и дата. Вакансия № 4

ТН 400-010-49.85

ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

9016/4

Лист

5

Формат А4

## 5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

Для организации трудовых процессов и обеспечения наибольшей производительности труда конвейерная линия разделена на 7 технологических постов, за которыми закреплены определенные технологические операции (см. расписание операций по постам). За каждым технологическим постом закреплены рабочие необходимой квалификации, обеспеченные необходимым оборудованием и инструментом.

Для нормальной работы на рабочих местах обеспечивается нормальная освещенность, общеобменная вентиляция и необходимый температурный режим.

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

Перемещение форм с поста на пост осуществляется после получения разрешения об окончании операций на каждом посту и выхода из опасной зоны всех рабочих.

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

Ритмы работы конвейерной линии 20 и 15 мин. в зависимости от грузоемкости изделий.

Время работы на постах составляет от 6 до 19,4 мин (для изделий с ритмом 20 мин) и от 6 до 14,4 мин. (для изделий с ритмом 15 мин).

Оставшееся время включает в себя время регламентированных перерывов.

### 5.1. Расписание операций на постах конвейерной линии при изготовлении плиты перекрытия ПРС 56.15-10АЛУТ

В форме 2 изделия. Объем формовки - 2 м<sup>3</sup>.

Таблица 12

№ пп	Наименование операций по постам линии	Время, мин.	К-во обслуж-щего персонала	Оборудование и инструмент на постах	Примечание
I	2	3	4	5	6
<b>Пост № I</b>					
I	Установка формы на пост № I с передаточной тележки	3	I	Толкатель передаточный тележки СМК-444.00.00.000-02	

9016/1

ТШ 409-010-49.85

ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

Лист

26

Инв. № табл. (Подпись и фото. Штампы инв. №)

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
2	Отвинчивание замков	2	I	Вручную	
3	Открытие бортов и спуск натяжения (одно- временно всех стержней)	2	I	Машина для открывания и закрывания бортов СМЖ-513	
4	Строповка и сьем 1-го изделия	I	I	Кран мостовой электрический К10Т-2,5-16,5 Траверса 2646/8	
5	Перемещение формы на пост № 2	2	I	Привод конвейера СМЖ-3005Б-03	
Итого		10	I		
<u>Пост № 2</u>					
1	Строповка и сьем 2-го изделия	I	I	Кран мостовой электрический К10Т-2,5-16,5 Траверса 2646/8	
2	Чистка формы	8,8	I	Пневмоскребок 3076/9	
3	Перемещение формы	2	I	Привод конвейера СМЖ-3005Б-03	
Итого		11,8			Рабочий привлекается с п.3
Смазка производится во время перемещения формы с поста № 2 на пост № 3				Установка для смазки СМЖ-518	
<u>Пост № 3</u>					
1	Закрывание торцевых бортов	I	I	Механизм закрывания торцевых бортов машины СМЖ-513	
2	Укладка натягаемой арматуры	16	2	Вручную (электронагрев стержней на установке СМЖ-429)	
3	Перемещение формы на пост № 4	2	I	Привод конвейера СМЖ-3005Б-03	
Итого		19	2		

9016/1

ТН 400-010-49.85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I

Лист

27

Формат А4

## Продолжение таблицы

I	2	3	4	5	6
<u>Пост № 4</u>					
I	Закрывание продольных бортов	I	I	Механизм закрывания продольных бортов машины СМБ-513	
2	Завинчивание замков	2	I	Вручную	
3	Укладка ненапрягаемой арматуры, закладных деталей	14,4	2	Вручную	
4	Перемещение формы на пост № 5	2	I	Привод конвейера СМБ-3005Б-03	
Итого		19,4	2		
<u>Пост № 5</u>					
I	Укладка бетонной смеси и установка вкладышей	8	2	Бетоноукладчик СМБ-3507 Кран мостовой электрический К10Т-2,5-16,5 Стропы 3076/8	
2	Перемещение формы на пост № 6	2	I	Привод конвейера СМБ-3005Б-03	
Итого		10	I		2-й рабочий привлекается с поста 7
<u>Пост № 6</u>					
I	Опускание дверей кокуха	0,5	I	Кокух СМБ-653	
2	Вибрирование	3,0	I	Виброплощадка СМБ-200Б Ремень подъемный СМБ-510	
3	Подъем дверей кокуха	0,5	I	Кокух звукоизолирующий СМБ-653	

## Продолжение таблицы

I	2	3	4	5	6
4	Перемещение формы на пост № 7	2	I	Привод конвейера СМБ-3005Б-03	
	Итого	6	-		Рабочий привлекается с п.4
<u>Пост № 7</u>					
I	Доскладка бетонной смеси и съем вкладышей	5,7	2	Бетонукладчик СМБ-3507 Кран мостовой электрический КГОТ-25-16,5 Стропы 3076/8	
2	Техконтроль, очистка бортов и др. ручные операции	8,0	I	Вручную	
3	Перемещение формы приводом	2	I	Привод конвейера СМБ-3005Б-03	
4	Перемещение формы передаточной тележкой	1,5	I	Передаточная тележка СМБ-444.00.00.000.02	
	Итого	17,2	2		

Ритм изготовления этих изделий (серия I.04I-I) на конвейерной линии - 20 мин.

5.2. Расписание операций на постах конвейерной линии при изготовлении панелей перекрытий ПЗ-4АУТ

В форме 2 изделия, объем формовки - 1,8 м3.

Таблица I3

№ пп	Наименование операций по постам линии	Время в мин.	Количество обслуживаемого персонала	Оборудование и инструмент на постах	Примечание
I	2	3	4	5	6
<u>Пост № I</u>					
I	Установка формы на пост № I с передаточной тележки	3	I	Толкатель передаточной тележки СМБ-444.00.00.000.02	

9016/1

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
2	Отвинчивание замков	2	1	Вручную	
3	Открывание бортов и спуск натяжения (одновременно всех стержней)	2	1	Машина для открывания и закрывания бортов СММ-513	
4	Открывание внутреннего борта	2	2	Вручную	
5	Строповка и съём 1-го изделия	1	1	"-	
6	Перемещение формы на пост № 2	2	1	Привод конвейера СММ-3005Б-03	
Итого		12	1		2-й рабочий привлек. с п.2
<u>Пост № 2</u>					
1	Строповка и съём 2-го изделия	1	1	Кран мостовой электрический К10Т-2,5-16,5 Траверса 2646/8	
2	Чистка формы	8,8	1	Лиевмоскребок 3076/9	
3	Установка внутреннего борта	2	2	Вручную	
4	Перемещение формы на пост № 3	2	1	Привод конвейера СММ-3005Б-03	
Итого		13,8	1		2-й рабочий привлекается с п.1

Смазка производится во время перемещения формы с поста 2 на пост 3

Установка для смазки СММ-518

Пост № 3

1	Закрывание торцевых бортов	1	1	Механизм закрывания торцевых бортов машины СММ-513	
---	----------------------------	---	---	--	--

9016/1

ТН 409-010-49.85

ТХ-123 Альбом I Часть I

Исчерп

3С

Формат А4

Инв. № подл. Подпись замс. Уполном. инж. М

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
2	Укладка напрягаемой арматуры	4	2	Вручную (электронагрев стержней на установке СМБ-429)	
3	Перемещение формы на пост № 4	2	1	Привод конвейера СМБ-3005Б-03	
	Итого	7	1		2-й рабочий привлекается с п.4
<u>Пост № 4</u>					
1	Закрывание продольных бортов	1	1	Механизм закрытия продольных бортов машины СМБ-513	
2	Завинчивание замков	1	2	Вручную	
3	Укладка ненапрягаемой арматуры закладных деталей	10,4	2	Вручную	
4	Перемещение формы на пост № 5	2	1	Привод конвейера СМБ-3005Б-03	
	Итого	14,4	2		
<u>Пост № 5</u>					
1	Укладка бетонной смеси	6,2	2	Бетонукладчик СМБ-3507	
2	Перемещение формы на пост № 6	2,0	1	Привод конвейера СМБ-3005Б-03	
	Итого	8,2	1		2-й рабочий привлекается с п.7

Пост № 6

1	Опускание дверей кобуха	0,5	1	Кобух СМБ-653	
2	Вибрирование	3,0	1	Виброплощадка СМБ-200Б Рельсы подъемные СМБ-510	

9016/1

ТП 409-010-49.85 ТК-ПЗ Альбом I Часть I

Лист

31

Формат А4

Инв. № подл. Подпись и дата. Владелец инв. №

Продолжение таблицы

I	2	3	4	5	6
3	Подъем дверей кожуха	0,5	I	Кожух СМК-653	
4	Перемещение формы на пост № 7	2,0	I	Привод конвейера СМК-3005Б-03	
Итого		6,0	-		рабочий привлекается с п.3
<u>Пост № 7</u>					
I	Доукладка бетонной смеси	5,7	2	Бетонукладчик СМК-3507	
2	Техконтроль, очистка бортов, ручные работы	5	I	Вручную	
3	Перемещение формы приводом	2	I	Привод конвейера СМК-3005Б-03	
4	Перемещение формы передаточной тележкой	1,5	I	Передаточная тележка СМК-444.00.00.000.02	
Итого		14,2	2		

Для изделий серии I.042-I; I.442.I-I принимаем ритм работы конвейера 15 мин.

Конвейерную линию обслуживает бригада, состоящая из 8 человек.

Инв. № табл. Подпись и дата. Объем шиф. №

ТХ 409-010-49.85

ТХ-ПЗ Альбом I  
Часть I

9016/1

Лист

32

Формат А4

## 6. СОСТАВ РАБОТАЮЩИХ

Таблица I4

№ п/п	Наименование операций	Тариф- ный раз- ряд	Всего рабо- таю- щих	в т.ч. по сме- нам			Группа произ- водст. процес- са	Приме- чание
				I	II	III		
I	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>А. Производственные рабочие</b>								
I	Крановщик	У	2	I	I	-	Па	
2	Комплексная бри- гада по обслу- живанию конвейер- ной линии	IV	4	2	2	-	Па	в т.ч. 2 чел. по обслу- живанию СМЖ-429
		III	8	4	4	-	Па	
		IУ	4	2	2	-	Пб	
3	Рабочие по об- резке стержней	III	2	I	I	-	Шб	
4	Рабочие по вы- возу изделий на склад готовой продукции	III	2	I	I	-	Пд 2	
5	Рабочие по от- делке и ремонту изделий	III	2	I	I	-	Iв	
Итого производ- ственных рабо- чих			24	I2	I2			
<b>Б. Административно-технический персонал</b>								
Сменный мастер цеха			2	I	I	-		
Итого АТП			2	I	I			
ВСЕГО по пролету			26	I3	I3			

Инв. № подл. Подпись и дата. Возврат инв. №

ТШ 409-010-49.85 ТХ-III Альбом I Часть I

9016/1

Лист  
33

Формат А4

## 7. 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 плит перекрытий 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 высаженных 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.

Инв. № подл. Подпись и дата. Виза инж. №

ТН 409-010-49.85 ТХ-ИЗ Альбом I Часть I

3016'

34

Формат А

WORLDWIDE  
WORLDWIDE  
WORLDWIDE  
WORLDWIDE  
WORLDWIDE  
WORLDWIDE  
WORLDWIDE