ТИПОВОЕ ПРОЕКТНОЕ РЕШЕНИЕ
409-010-50.85

ТПР 409-010-50.85

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

## АЛЬБОМ I

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

### Часть I

### Пояснительная записка

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

Ц. 1-05

КФ ЦИТП инв. № 9017/1

Лист

Формат А4

gost.e-ecolog.ru

## СОСТАВ ПРОЕКТА

| | | |
|---|---|---|
| Альбом | I | Технология производства<br>Части I,2 |
| Альбом | II | Технологическое пароснабжение |
| Альбом | III | Тепловые агрегаты |
| Альбом | IУ | Силовое электрооборудование |
| Альбом | У | Конструкции железобетонные, конструкции металлические<br>Вариант А |
| Альбом | УI | Конструкции железобетонные, конструкции металлические<br>Вариант Б |
| Альбом | УII | Строительные изделия |
| Альбом | УIII | Задание заводу-изготовителю щитов |
| Альбом | IX | Ведомости потребности в материалах |
| Альбом | X | Спецификация оборудования |
| Альбом | XI | Сметы |
| Альбом | XII | Нестандартизированное оборудование |

РАЗРАБОТАН
ПРОЕКТНЫМ ИНСТИТУТОМ
ГИПРОСТРОММАШ

Главный инженер института
В.М.Бузинов

Главный инженер проекта
М.А.Готлиб

проект УТВЕРЖДЕН
Госстроем СССР
протокол № 65 от I3.08.8Iг.

Рабочая документация
введена в действие
Гипростроммашем
приказ № 78 от 03.07.84г.

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

КФ ЦИТП инв. № 9017/1

## ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ

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



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

## ОГЛАВЛЕНИЕ


| | стр. |
|---|---|
| I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ | 4 |
| II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ | I0 |
| I. Сводные технологические данные для варианта изготовления стеновых панелей из тяжелого бетона (Вариант А) | II |
| 2. Сводные технологические данные для варианта изготовления стеновых панелей из керамзитобетона (Вариант Б) | I2 |
| 3. Основные решения по технологии производства | I3 |
| 4. Описание технологического процесса варианта изготовления стеновых панелей из тяжелого бетона (Вариант А) | I3 |
| 5. Технологические расчеты для варианта А | I7 |
| 6. Описание технологического процесса варианта изготовления стеновых панелей из керамзитобетона (Вариант Б) | 27 |
| 7. Технологические расчеты для варианта Б | 30 |
| 8. Организация труда | 4I |
| 9. Состав работающих для варианта А | 5I |
| I0. Состав работающих для варианта Б | 52 |
| II. Управление качеством готовой продукции | 53 |


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

# 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 порталом, перемещающимся по эстакаде.

Основная бетоновозная эстакада в осях 1-3 решается при конкретной привязке.

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

## 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-I2; I.432-I5.

Вариант Б - вариант для изготовления керамзитобетонных панелей по серии I.432-I4/80.

Линия размещается в крайнем пролете размером I8xI44м производственного корпуса с высотой подкранового пути 8,I5 м.

Мощность конвейерной линии - 46.466 куб.м панелей в год из керамзитобетона и 2I829 куб.м панелей в год из тяжелого бетона.

В расчете производства заложены представители стеновых панелей. Однако, технологическое оборудование позволяет изготавливать стеновые панели длиной до 6,5 м. Фактическая 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 таблицах № I,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 "Гипростроммаш".

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

| Наименование показателей | Рабочая документация | | Технический проект | |
|---|---|---|---|---|
| | вариант изготовления изделий из керамзитобетона | вариант изготовления изделий из тяжелого бетона | вариант изготовления изделий из керамзитобетона | вариант изготовления изделий из тяжелого бетона |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I. Годовой выпуск продукции, куб.м | 46466 | 29998 | 46799 | 29756 |
| 2. Списочная численность работающих, чел | 30 | 32 | 32 | 33 |
| в т.ч. производственных рабочих, чел | 25 | 27 | 27 | 28 |
| 3. Производственная площадь, м2 | 4220 | 4220 | 4850 | 4850 |
| в т.ч. производственный корпус, м2 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| камеры твердения, м2 | 2220 | 2220 | 2850 | 2850 |
| 4. Сметная стоимость, тыс.руб. | 6I9,4 | 628,3 | 730,8* | 747,3* |
| - строительно-монтажных работ, тыс.руб. | 334,3 | 325,3 | 36I,3 | 358,6 |
| 5. Сметная стоимость на единицу продукции, руб | I3,3 | 20,9 | I5,6 | 25,I |
| 6. Себестоимость I куб.м, руб | 35,2 | 55,2 | 36,0 | 55,6 |
| 7. Производительность труда: | | | | |
| - выработка на I работающего, куб.м | I549 | 937 | I462 | 902 |
| - выработка на I рабочего, куб.м | I859 | IIII | I733 | I063 |
| 8. Годовой расход силовой электроэнергии, тыс.квтч | 387,0 | 424,0 | 345,0 | 365,0 |
| 9. Годовой расход пара, т | I0687 | 87I5 | 9828 | 6390 |



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| I0. Расход силовой электроэнергии на единицу продукции, квтч | 8,3 | I4 | 7,4 | I2 |
| II. Расход пара технологического на единицу продукции, т | 0,230 | 0,290 | 0,2I0 | 0,2I4 |
| I2. Построечные трудозатраты (на общестроительные работы), чел-ч | 30372 | 25833 | 35586 | 30543 |
| I3. Расход строительных материалов: | | | | |
| - цемент М400, т | 498,28 | 498,0I | 584 | 589 |
| то же, на расчетную единицу, т | 0,0II | 0,0I7 | 0,0I2 | 0,020 |
| то же, на I млн.СМР,т | I490 | I53I | I6I6 | I642 |
| - сталь AI и С38/23 т | I37,04 | I32,I7 | I6I | I56 |
| то же, на расчетную единицу, т | 0,003 | 0,004 | 0,003 | 0,005 |
| то же, на I млн. СМР, т | 4I0 | 406 | 446 | 435 |

ж) Примечание: Сметная стоимость по техническому проэкту пересчитана в новые цены (оборудование и монтаж - по прейскурантам, действующим с I.0I.82г, строительные работы в цены с I.0I-84г - с индексом I,I6 согласно постановления Госстроя СССР от II мая I983г).

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

## 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 ЦИТП.

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°С.

## 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 поточной 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 стеновых 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

цеха. Размер пролета - 18х144 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 смазки, подвода воздуха и воды к оборудованию.

Форма 3 ГОСТ 21.103-78

ТПР 409-010-50.85 Альбом I, часть 1

# II. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

9017/1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| нач.от. | Т.Волконский | | | ТП 409-010-50.85 ТХ-ПЗ Альбом I Часть I | |
| гл.техн. | Шашин | | 06.84 | | |
| рук.гр. | Прохорова | | | Пояснительная записка | Стадия: Р; Лист: 10; Листов: |
| ст.инж. | Новикова | | | | Гипростроммаш Москва |

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

Копировал Формат А4

## I. СВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВАРИАНТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ ИЗ ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА (Вариант А)

Таблица I

| №№ пп | Наименование показателей | Единица измерения | Величина показателей | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | Продукция | | стеновые панели с утеплителем; стеновые панели с предварительно-напряженной арматурой | |
| 2 | Годовой выпуск продукции | м3/год | 2I829 | |
| 3 | Годовая потребность в сырье (с учетом I,5% на отходы) | | | |
| | - цемент М400 | т/год | 7666 | |
| | - щебень | м3/год | I994I | |
| | - песок | м3/год | 9970 | |
| | - вода (на приготовление бетонной смеси) | м3/год | 443I | |
| | - арматурная сталь | т/год | II53,9 | |
| | - пенополистирол | м3/год | 8I68 | |
| | - смазка эмульсионная ОЭ-2 | т/год | 49,9 | |
| | в том числе: | | | |
| | эмульсол ЭКС | т/год | 9,98 | |
| | известь-пушонка | т/год | 0,I2 | |
| | вода | м3/год | 39,8 | |
| 4 | Потребность в воздухе | н.м3/год | I008II | |
| 5 | Потребность в паре | т/год | 8715 | |
| 6 | Количество работающих | чел | 26 | |
| | в т.ч. производственных | чел | 24 | |
| 7 | Масса технологического оборудования | т | 492,6 | |
| | в т.ч. масса форм | т | 35I,6 | |
| 8 | Установленная мощность технологического оборудования | кВт<br>кВА | 278,55<br>II4,5 | |
| 9 | Режим работы: | | | |
| | - расчетных рабочих дней в году | день | 249 | |
| | - смен в сутки | смена | 2 | |
| | - продолжительность смены | ч | 8 | |

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

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

Таблица 2

| №№ пп | Наименование показателей | Единица измерения | Величина показателей | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | Продукция | - | керамзитобетонные стеновые панели | |
| 2 | Годовой выпуск продукции | м3/год | 46466 | |
| 3 | Годовая потребность в сырье (с учетом I,5% на отходы) | | | |
| | - цемент М400 | т/год | II744 | |
| | - керамзит | м3/год | 43661 | |
| | - песок | м3/год | 20126 | |
| | - вода (на приготовление бетонной смеси) | м3/год | 9432 | |
| | - арматурная сталь | т/год | 745,6 | |
| | - смазка эмульсионная СЭ-2 | т/год | 53,8 | |
| | в том числе: | | | |
| | эмульсол ЭКС | т/год | I0,76 | |
| | известь-пушонка | т/год | 0,I3 | |
| | вода | м3/год | 42,9I | |
| 4 | Потребность в воздухе | н.м3/год | I25777 | |
| 5 | Потребность в паре | т/год | I0587 | |
| 6 | Количество работающих | 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<br>кВА | 278,55<br>34,5 | |
| 9 | Режим работы: | | | |
| | - расчетных рабочих дней в году | день | 249 | |
| | - смен в сутки | смена | 2 | |
| | - продолжительность смены | ч | 8 | |



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

## 3. ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА

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

Характеристика производства по вариантам представлена ниже.

Таблица № 3

| №№ пп | Вариант | Кол-во формовочных постов | Тип камеры тепловой обработки | Кол-во щелей в камере | Кол-во форм на тепловой обработке | Кол-во формовок в сутки | Ритм линии, мин. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Изделия из керамзитобетона | 9 | Выносная наземная щелевая камера | 3 | 39 | 6I | I5 |
| 2 | Изделия из тяжелого бетона с пенополистиролом и с предварительно напряженной арматурой | 9 | Выносная наземная щелевая камера | 3 | 39 | 49 | I5<br>23 |

Проектом предусмотрено применение серийного и нестандартизированного оборудования, которое размещается в пролете I8хI44м с высотой подкрановых путей 8,I5 м.

Натяжение арматуры принято электротермическим способом.

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

а) зона подачи бетонной смеси - полоса шириной I2 м в осях I-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.

### 4. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВАРИАНТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ ИЗ ТЯЖЕЛОГО 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, вынесенных за пределы пролета.



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

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 щелевых камер СМК-445.
- кожух звукоизолирующий 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 щелевой камеры тепловой обработки толкателем передаточной тележки СМК-444-02 форма с изделием вытягивается и перемещается 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. При изготовлении преднапряженных 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 (преднапряженные 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 преднапряженных панелей на этом посту вначале машиной СМК-513 выводят в рабочее положение упоры, затем вручную



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

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

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

На посту № 4 укладывают арматурные сетки и каркасы.

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 досылается толкателем тележки.

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

В каждой из трех камер размещается по 13 форм.

Открывание крышек щелевых камер производится от конечных выключателей, расположенных в приямке 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, проталкивает весь поезд форм в камере на длину одной формы. После



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

этого крышка закрывается.

В конце 2-ой смены за 3 цикла до окончания работы на линии на постах с № I 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 - I5 мин. при изготовлении трехслойных панелей и 23 мин при изготовлении преднапряженных панелей.

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

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

Итого: 9 часов

Однако, по условиям компоновки линии и ритма ее работы, фактический режим тепловой обработки составляет от II час. 40 мин. до I3 час. 50 мин.

В зимнее время изделия выдерживают в цехе после окончания тепловой обработки в течение I2 часов.

На склад готовые изделия вывозят в пирамиде на самоходной тележке СМЖ-I5I.

Подъемно-транспортные операции в пролете выполняют мостовым электрическим краном грузоподъемностью I0 т.

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

## 5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ДЛЯ ВАРИАНТА А

### 5.I. Расчет производства

Таблица № 4

| №№ пп | Наименование изделий | Серия рабочих чертежей | Расчетный типоразмер | Габариты изделий (длина, ширина, высота), мм |
|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | Железобетонные трехслойные стеновые панели длиной 6м с эффективным утеплителем для отапливаемых зданий с высокой влажностью и агрессивной средой | I.432-I2 | ПСТ75 0,9х6 | 5980х885х225 |
| 2 | -"- | -"- | ПСТ 75 I,2х6 | 5980хII85х225 |
| | ИТОГО: | | | |
| 3 | Стеновые панели неотапливаемых производственных зданий с шагом колонн 6м | I.432-I5 в.I | ПС600.I2 | 5980хII85х70 |
| 4 | -"- | -"- | ПС600.I8 | 5980хI785х70 |
| 5 | -"- | -"- | ПС600.I5 | 5980хI485х70 |
| | ИТОГО: | | | |
| | Всего по пролету: | | | |



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

| Характеристика расчетного типоразмера | | | | масса т | Расчетный цикл формования, мин | Характеристика одной формовки | | Кол-во формовочных циклов в год |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| тяжелый бетон | | пенополистирол | | | | кол-во изделий, шт | объем бетона, м3 | |
| марка | объем, м3 | марка | объем, м3 | | | | | |
| 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 | I3 | I4 |
| 300 | 0,732 | 40 | 0,386 | 2,0 | I5 | 2 | I,464 | 498 |
| 300 | I,06I | 40 | 0,52I | 2,68 | I5 | 2 | 2,I22 | 7470 |
| | | | | | | | | 7968 |
| 300 | 0,49 | - | - | I,22 | | I | | |
| | | | | | 23 | | I,24 | 3984 |
| 300 | 0,75 | - | - | I,87 | | I | | |
| 300 | 0,62 | - | - | I,55 | 23 | 2 | I,24 | 249 |
| | | | | | | | | 4233 |
| | | | | | | | | I220I |



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

| Производительность | | | | | | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| в год | | | | в сутки | | | | |
| шт | тяжелый бетон, м3 | пенополистирол, м3 | м2 | шт | тяжелый бетон, м3 | пенополистирол, м3 | м2 | |
| I5 | I6 | I7 | I8 | I9 | 20 | 2I | 22 | 23 |
| 996 | 729,I | 384,5 | 527I | 4,0 | 2,9 | I,5 | 2I | |
| I4940 | I585I,3 | 7783,7 | I05869 | 60,0 | 63,7 | 3I,3 | 425 | |
| I5936 | I6580,4 | 8I68,2 | IIII40 | 64,0 | 66,6 | 32,8 | 446 | |
| 3984 | I952,2 | - | 28232 | I6,0 | 7,8 | - | II3 | |
| 3984 | 2988 | - | 42526 | I6,0 | I2,0 | - | I7I | |
| 498 | 308,8 | - | 4422 | 2,0 | I,2 | - | I8 | |
| 8466 | 5249 | - | 75I80 | 34,0 | 2I,0 | - | 302 | |
| 24402 | 2I829,4 | 8I68,2 | I86320 | 98,0 | 87,6 | 32,8 | 748 | |

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

9017/1

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

Таблица № 5

| №№ пп | Вид и марка бетонной и растворной смесей | Един. изм. | Потребность в м3 | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | год | сутки | макс.в час. |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Тяжелый бетон М300 жесткостью 8+16 с (ГОСТ 10181.1-81) | м3 | 2216,7 | 88,98 | 8,488 |

## 5.3. Расчет потребности в воде

Таблица № 6

| №№ пп | Наименование потребителей | Расход воды на ед. оборудования | | Годовой расход м3 |
|---|---|---|---|---|
| | | м3 в сутки | м3 в час | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | 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.

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

## 5.4. Расчет потребности в материалах

Таблица № 7

| №№ пп | Вид бетонной смеси | Марка бетона | Потребность в год | | Расход материалов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | без отходов м3 | с отходами 1,5% м3 | щебень, м3 | песок, м3 | цемент М400, т | вода, м3 | пенополистирол, м3 |
| I | Тяжелый бетон жесткостью 8+16с (ГОСТ 10181.1-81) | М300 | 5249 (напряженные изделия) | 5327,7 | 0,9 / 4794,9 | 0,45 / 2397,5 | 0,365 / 1944,6 | 0,2 / 1065,5 | - |
| | | | 16580,4 (ненапряженные изделия) | 16829 | 0,9 / 15146,1 | 0,45 / 7573 | 0,340 / 5721,9 | 0,2 / 3365,8 | - / 8168,2 |
| | Итого | | | 22156,7 | 19941 | 9970,5 | 7666,5 | 4431,3 | 8168,2 |

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

## 5.5. Расчет потребности в воздухе

Таблица № 8

| №№ пп | Наименование материалов | Шифр машины | Кол-во потребителей | | Расход воздуха нм3/мин | | Годовой расход воздуха нм3/год | Давление, МПа |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | всего | одновр. работающих | на ед. | всего | | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| I | Бетоноукладчик | СМЖ-162 | I | I | 0,15 | 0,15 | 2951 | 0,5+0,6 |
| 2 | Бетоноукладчик | СМЖ-528 | I | I | 0,15 | 0,15 | 3660 | 0,4+0,8 |
| 3 | Установка для смазки | СМЖ-518 | I | I | 3,0 | 3,0 | 17569 | 0,6+0,8 |
| 4 | Оборудование щелевых камер | СМЖ-445 | 6 | 2 | 0,48 | 0,96 | 1952 | 0,4 |
| 5 | Установка для электронагрева стержней | СМЖ-429 | I | I | 0,02 | 0,02 | 770 | 0,5 |
| 6 | Пневмоскребок | 3076/9 | 2 | 2 | 0,86 | 1,72 | 73450 | 0,5+0,6 |
| | Итого | | | | | 6,0 | 100811 | |

9017/1



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

## 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 | ПС 600.I2 | I6 | 6 | 96 | |
| 2 | ПС 600.I8 | I6 | 8 | I28 | |
| 3 | ПС 600.I5 | 2 | 8 | I6 | |
| | Итого | | | 240 | |

Производительность установки СМХ-429 - 60 стержней в час.
Необходимое количество установок составит:

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

## 5.7. Расчет количества форм

Таблица № I0

| №№ пп | Марка изделий | Расчетное количество формовочных циклов в год | в сутки | Количество форм с учетом коэф. оборачиваемости I,0 и коэф. I,05 на ремонт шт | Принятое количество форм | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| I | ПСТ 75 / 0,9х6 | 498 | 2 | 2,I | 3 | |
| 2 | ПСТ 75 / I,2х6 | 7470 | 30 | 3I,5 | 32 | |
| 3 | ПС600.I2 / ПС600.I8 | 3984 | I6 | I6,8 | I7 | |
| 4 | ПС 600.I5 | 249 | I | I,05 | I | |
| | Итого | | | | 53 | |

Для работы необходимо:
- количество форм на линии - 9 шт.
- количество форм в камерах- 39 шт.

Итого 48 шт



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

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

5.8. Расчет потребности в эмульсионной смазке

Площадь смазываемой поверхности форм составляет 245810 м2/год.

Расход эмульсионной смазки ОЭ-2 составляет:

0,0002т х I,0I5 х 245810 = 49,9 т/год

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

I,0I5 - коэффициент учитывающий отходы I,5%

5.9. Расчет площади для складирования и выдерживания изделий

В соответствии с нормами технологического проектирования выдерживание изделий в зимнее время в цехе принято I2 часов.

Стеновые панели выдерживаются вертикально в стойках.

Расчет количества стоек приведен в таблице № II.

Таблица № II

| №№ пп | Марка изделия | Кол-во изделий в сутки | Кол-во изделий за I2 часов | Кол-во изделий в секции | Кол-во секций расчетное | Кол-во секций принятое | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| I | ПСТ-75 0,9х6 | 4 | 3 | I5 | 0,2 | 3 | 2692/6А |
| 2 | ПСТ-75 I,2х6 | 60 | 45 | I5 | 3 | | |
| 3 | ПС 600.I2 | I6 | I2 | 38 | 0,67 | I | 2807/52 |
| 4 | ПС 600.I8 | I6 | I2 | | | | |
| 5 | ПС 600.I5 | 2 | I,5 | | | | |

5.I0. Потребность в арматурном оборудовании

В данном проекте приводится перечень задалливаемого 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.

Для напряженных панелей укладка арматурных изделий производится непосредственно в форму.

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

Перечень задалживаемого основного технологического оборудования

Таблица № 12

| №№ пп | Наименование оборудования | Шифр или индекс | Расчетная потребность в оборудовании |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Станок 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 | Станок приводной гибочный для прутков арматурной стали | СМК-173А | 0,38 |
| 5 | Машина для высадки анкеров | СМК-128Б | 0,25 |
| 6 | Машина для электрической контактной сварки | МС-1602 | Принимается без расчета для утилизации отходов |
| 7 | Машина для контактной точечной сварки | МТ-1222 | 0,27 |
| 8 | Машина многоэлектродная для сварки арматурных каркасов (в составе линии с подачей продольных стержней мерной длины) | МТМК-3х100-4 | 0,65 |
| 9 | Машина 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 | ВД-306 | 1,62 |
| 12 | Автомат для сварки тавровых соединений под флюсом | АДФ-2001 | 0,01 |
| 13 | Комплект электродуговой металлизации | КДМ-2 | 0,22 |
| 14 | Установка вертикальная для сварки арматурных каркасов | СМК-286А | 0,57 |



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

## 5.II. Расчет загрузки самоходной тележки

Таблица № I3

| №№ пп | Наименование изделий | К-во изделий в сутки, шт | Среднее кол-во одновременно вывозимых изделий, шт | К-во ездок в сутки | Время в минутах погрузка в цехе | разгрузка на складе | передвижение тележки туда и обратно | Продолжительность работы в сутки, мин | Загруженность, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 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 I0 т:

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

Таблица № I4

| №№ пп | Наименование операций | Время на одну операцию в мин | Кол-во операций | Время работы крана в наиболее загруженный час (мин.) | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I | Съем изделия с поста № I и установка на место выдерживания | 3,I | 8 | 24,8 | |
| 2 | Транспортирование изделий на самоходную тележку СМЖ-I5I | 3,3 | 6 | I9,8 | |
| 3 | Подача арматуры | 2,6 | I | 2,6 | |
| 4 | Подача пенополистирола (или напрягаемой арматуры) | 3,0 | I | 3,0 | |
| | Итого: | | | 50,2 | |

9817/1



Взамен инв. №
Подпись и дата

Загрузка крана в наиболее загруженный час составит:

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

Загрузка крана в сутки составит:

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

где:
98 - количество изделий формуемых в сутки
24 - количество подач арматуры в сутки
2 - количество подач пенополистирола в сутки
1,1-коэффициент на неучтенные операции
960мин-фонд рабочего времени в сутках

## 6. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВАРИАНТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ ИЗ КЕРАМЗИТОБЕТОНА

(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-I62,
- бетоноукладчик СМК-528,
- машина отделочная СМК-46I,
- виброплощадка СМК-200Б,
- привод конвейера СМК-3005Б-04,
- тележка передаточная СМК-444-02,
- машина для открывания и закрывания бортов СМК-5I3,
- установка для смазки СМК-5I8,
- оборудование щелевых камер СМК-445
- кожух звукоизолирующий СМК-653,
- рельсы подъемные СМК-5I0.

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-5I3.

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-5I8.

На посту № 3 с помощью машины СМК-5I3 закрывают торцевые и



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

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 досылается 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 приямке 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, проталкивает весь поезд форм в камере на длину одной формы. Крышка закрывается.

9017/1

В конце 2-ой смены за 3 цикла до окончания работы на линии на постах с № I 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 формы. Ритм работы линии - I5 мин.

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

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

Итого: 9 часов

Исходя из длины конвейерной линии и ритма ее работы фактический режим тепловой обработки составляет I0 часов 45 мин.

В зимнее время изделия выдерживают в цехе после окончания тепловой обработки в течение I2 часов.

На склад готовые изделия вывозят в пирамиде на самоходной тележке СМК-I5I.

Подъемно-транспортные операции в пролете выполняют мостовым электрическим краном грузоподъемностью I0 т.

Подача бетонной смеси в бетоноукладчики осуществляется с помощью портала самоходного ш. 2980/3I, 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.

## 7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ДЛЯ ВАРИАНТА Б

### 7.I. Расчет производства

Таблица № I5

| №№ пп | Наименование изделий | Серия рабочих чертежей | Расчетный типоразмер | Габариты изделий (длина, ширина, высота), мм |
|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I | Стеновые панели отапливаемых производственных зданий с шагом колонн 6м | I.432-I4/80 в.0 | ПС600.I8. 25-П-I | 5980xI780x250 |
| 2 | -"- | -"- | ПС600.I2. 25-П-I | 5980xII80x250 |
| 3 | -"- | -"- | ПС600.I5 25-П-4 | 5980xI480x250 |

Итого:



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

| Характеристика расчетного типоразмера | | | | | | Расчетный цикл формования, мин | Характеристика одной формовки | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| керамзитобетон | | | раствор | | масса, т | | кол-во изделий, шт | объем бетона, м3 |
| марка | объемная масса, кг/м3 | объем, м3 | марка | объем м3 | | | | |
| 6 | 7 | 8 | 9 | I0 | II | I2 | I3 | I4 |
| 50 | I200 | 2,24 | I00 | 0,42 | 3,8 | I5 | I | 2,24<br>0,42 |
| 50 | I200 | I,48 | I00 | 0,28 | 2,5 | I5 | 2 | 2,96<br>0,56 |
| 50 | I200 | I,86 | I00 | 0,35 | 3,I | I5 | 2 | 3,72<br>0,7 |

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

| Кол-во формовочных циклов в год | Производительность в год | | | | Производительность в сутки | | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | шт | керамзитобетон, м3 | раствор, м3 | м2 | шт | керамзитобетон, м3 | раствор, м3 | м2 | |
| I5 | I6 | I7 | I8 | I9 | 20 | 2I | 22 | 23 | 24 |
| 9025 | 9025 | 202I6 | 3790,5 | 96066 | 36,2 | 8I,I9 | I5,22 | 385,8 | |
| 53I7 | I0634 | I5738,3 | 2977,5 | 75038 | 42,7 | 63,2 | II,96 | 30I,4 | |
| 847 | I694 | 3I50,8 | 592,8 | I4993 | 6,8 | I2,65 | 2,38 | 60,2 | |
| I5I89 | 2I353 | 39I05,I | 7360,8 | I86097 | 85,7 | I57,04 | 29,56 | 747,4 | |

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

## 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 м³ в год | в сутки | макс.в час |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Керамзитобетон М50 жесткостью 12-24с (ГОСТ 10181.1-81) $\gamma$ =1200 кг/м3 | м3 | 39692 | 159,4 | 14,88 |
| 2 | Раствор М100 | м3 | 7471 | 30,0 | 2,8 |

## 7.3. Расчет потребности в воде

Таблица № 17

| №№ пп | Наименование потребителей | Расход воды на единицу оборудования м3/сутки | м3/ч | Годовой расход, м3 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 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.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

## 7.4. Расчет потребности в материалах

Таблица № I8

| №№ пп | Вид бетонной смеси | Марка бетона | Потребность в год | | Расход материалов (с учетом I,5% на отходы) | | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | без отходов м3 | с отходами I,5% м3 | песок, м3 | цемент М400, т | вода, м3 | керамзит фр.5÷20, м3 | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | I0 |
| I | Керамзитобетон жесткостью I2-24с (ГОСТ I0I8I.I--8I) $\gamma$ =I200 кг/м3 | М50 | 39I05,I | 3969I,68 | 0,3 / II907,5 | 0,23 / 9129,I | 0,2 / 7938,3 | I,I / 43660,8 | |
| 2 | Раствор | МI00 | 7360,8 | 747I,2I | I,I / 8218,3 | 0,35 / 2614,9 | 0,2 / 1494,2 | - | |
| | Итого | | | 47I62,89 | 20I25,8 | II744 | 9432,5 | 43660,8 | |

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



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

## 7.5. Расчет потребности в воздухе

Таблица № I9

| №№ пп | Наименование потребителя | Шифр машины | Кол-во потребителей | | Расход воздуха нм3/мин | | Годовой расход воздуха, нм3/год | Давление МПа |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | всего | одновременно работающих | на единицу оборудования | всего | | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| I | Бетоноукладчик | СМК-I62 | I | I | 0,I5 | 0,I5 | 548I | 0,5÷0,6 |
| 2 | Бетоноукладчик | СМК-528 | I | I | 0,I5 | 0,I5 | 4557 | 0,4÷0,8 |
| 3 | Установка для смазки | СМК-5I8 | I | I | 3,0 | 3,0 | 2I872 | 0,6÷0,8 |
| 4 | Оборудование щелевых камер | СМК-445 | 6 | 2 | 0,48 | 0,96 | 2430 | 0,4 |
| 5 | Пневмоскребок | 3076/9 | 2 | 2 | 0,86 | I,72 | 9I437 | 0,5÷0,6 |
| | Итого | | | | | 5,98 | I25777 | |

9017/1





Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

## 7.6. Расчет количества форм

Таблица № 20

| №№ пп | Марка изделия | Расчетное кол-во форм, циклов в год | в сутки | Расчетное кол-во форм оборачиваемость форм в сутки | расчетное кол-во форм с учетом К=1,05 на ремонт | принятое кол-во форм | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | ПС600.I8. 25-П-I | 9025 | 36,2 | I,27 | 29,9 | 30 | |
| 2 | ПС 600.I2. 25-П-I | 53I7 | 2I,4 | I,27 | I7,7 | I8 | |
| 3 | ПС600.I5. 25-П-4 | 847 | 3,4 | I,27 | 2,8 | 3 | |
| | Итого | | | | | 5I | |

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 5I форму.



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

### 7.7. Расчет потребности в эмульсионной смазке

Площадь смазываемой поверхности форм составляет 265020 м2/год.

Расход эмульсионной смазки ОЭ-2 составляет:

0,0002т х I,0I5 х 265020 = 53,8 т/год

где:

0,0002т - норма расхода смазки на Iм2 поверхности

I,0I5 - коэффициент учитывающий отходы I,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 I2 часов.

Стеновые панели выдерживаются вертикально в стойках.

Расчет количества стоек приведен в таблице № 2I

Таблица № 2I

| №№ пп | Марка изделий в сутки | Кол-во изделий в сутки | Кол-во изделий за I2 часов | Кол-во изделий в секции | Кол-во секций расчетное | Кол-во секций принятое | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| I | ПС600.I8 25-П-I | 36,2 | 27,I5 | I5 | I,8I | 4 | 26э2/6А |
| 2 | ПС600.I2 25-П-I | 42,7 | 32 | I5 | 2,I3 | | |
| 3 | ПС600.I5 25-П-4 | 6,8 | 5,I | I5 | 0,34 | | |

### 7.9. Потребность в арматурном оборудовании

В данном проекте приводится перечень задалливаемого 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.

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 задалживаемого основного технологического оборудования

Таблица № 22

| №№ пп | Наименование оборудования | Шифр или индекс | Расчетная потребность в оборудовании |
|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 |
| I | Станок для резки арматурной стали | СМЖ-322А | 0,04 |
| 2 | Автомат правильно-отрезной | И-6022А | 0,06 |
| 3 | Автомат правильно-отрезной | ИВ-6II8 | 0,3 |
| 4 | Станок приводной гибочный для прутков арматурной стали | СМЖ-I73А | 0,I |
| 5 | Машина многоэлектродная для сварки арматурных каркасов (в составе линии с подачей продольных стержней с бухт) | МТМК-3хI00-4 | 0,35 |
| 6 | Машина многоэлектродная для сварки арматурных каркасов (в составе линии с подачей продольных стержней мерной длины) | МТМК-3хI00-4 | 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 |
| I0 | Автомат для сварки тавровых соединений под флюсом | АДФ-200I | 0,26 |
| II | Комплект электродуговой металлизации | КДМ-2 | 0,86 |
| I2 | Установка вертикальная для сварки арматурных каркасов | СМЖ-286А | 0,77 |



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

## 7.10. Расчет загрузки самоходной тележки

Таблица № 23

| №№ пп | Наименование изделий | Кол-во изделий в сутки шт | Среднее кол-во одновременно вывозимых изделий шт | Кол-во оборотов в сутки | Время в минутах: погрузка в цехе | разгрузка на складе | передвижение тележки туда и обратно | Продолжительность работы в сутки, мин | Загруженность, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Стеновая панель | 86 | 2 | 43 | 2,2 | 3,0 | 5,7 | 469 | 48 |

Примечание: при конкретной привязке линии необходимо скорректировать расчет



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

## 7.II. Расчет загрузки мостового крана

Техническая характеристика крана мостового электрического грузоподъемностью I0т:

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

Таблица № 24

| №№ пп | Наименование операций | Время на одну операцию, мин | Кол-во операций | Время работы крана в наиболее загруженный час, мин | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I | Съем изделия с поста № I и установка на место выдерживания | 3,I | 8 | 24,8 | |
| 2 | Транспортирование изделий на самоходную тележку СМК-I5I | 3,3 | 6 | I9,8 | |
| 3 | Подача арматуры | 2,6 | I | 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:

$$\frac{[(3,I+3,3) \times 86 + 2,6 \times I6] \times I,I}{960} \times 100\% = 68\%$$

где:

86 – количество изделий формуемых в сутки

I,I – коэффициент на неучтенные операции

960мин-фонд рабочего времени в сутках

I6 – количество подач арматуры в сутки



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

## 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 № I,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 - I5 и 23 мин. в зависимости от трудоемкости изделий.

Время работы на постах составляет от 9 до I5 мин (для изделий с ритмом I5 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.I. 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.I5.
В форме - 2 изделия, объем формовки - I,24 м3



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

Таблица № 25

| №№ пп | Наименование операций по постам линии | Время в мин. | Кол-во обслуживающего персонала, чел. | Оборудование и инструмент на постах | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Пост № I | | | | |
| I | Установка формы на пост № I с передаточной тележки | 3 | I | Толкатель передаточной тележки СМК-444-02 | |
| 2 | Отвинчивание замков | 2 | I | вручную | |
| 3 | Открывание бортов | 2 | I | Машина для открывания и закрывания бортов СМК-5I3 | |
| 4ж | Обрезка напряженных стержней | I3,0 | 2 | Резак для керосинокислородной резки РК-02 | |
| 5 | Перемещение формы на пост № 2 | 2 | – | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого | 22,0 | 2 | | |

ж) Обрезка напряженных стержней производится на посту выдерживания.

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

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Пост № 2 | | | | |
| I | Съем изделий | 4,5 | I | Кран мостовой электрический г/п I0т Траверса СМК-257А | |
| 2 | Чистка формы | 6 | I | Пневмоскребок 3076/9 | |

9017/1



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Перемещение формы на пост № 3 | 2 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого: | I2,5 | I | | |
| | Смазка во время перемещения формы | | | Установка для смазки СМК-5I8 | |
| | Пост № 3 | | | | |
| I | Укладка напряженных стержней | I9 | 2 | вручную; установка для электронагрева стержней СМК-429 | |
| 2 | Закрывание бортов | 2 | I | Машина для открывания и закрывания бортов СМК-5I3 | |
| 3 | Перемещение формы на пост № 4 | 2 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого: | 23 | 2 | | |
| | Пост № 4 | | | | |
| I | Завинчивание замков | 2 | I | вручную | |
| 2 | Укладка арматуры и закладных | I7,4 | I | вручную | |
| 3 | Перемещение формы на пост № 5 | 2 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого | 2I,4 | I | | |
| | Пост № 5 | | | | |
| I | Укладка бетона | 9,5 | I | Бетоноукладчик СМК-I62 | |
| 2 | Перемещение формы на пост № 6 | 2,0 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого | II,5 | I | | |
| | Пост № 6 | | | | |
| I | Опускание дверей кожуха | 0,5 | I | Кожух звукоизолирующий СМК-653 | |



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Вибрирование | 3,0 | I | Виброплощадка СМК-200Б Подъемные рельсы СМК-510 | |
| 3 | Подъем дверей кожуха | 0,5 | I | Кожух звукоизолирующий СМК-653 | |
| 4 | Перемещение формы на пост № 7 | 2,0 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого | 6,0 | - | | Рабочий привлекается с поста № 5 |
| | Пост № 7 | | | | |
| I | Доукладка 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 поверхности | I0 | I | Машина отделочная СМК-46I | |
| 3 | Техконтроль, очистка бортов формы | 5 | 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. совмещенного времени |
| | Итого | I8 | I | | |

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



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

## 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 / I,2х6

В форме 2 изделия. Объем формовки: 2,I22м3 - тяжелый бетон; 0,52I м3 - пенополистирол

Таблица № 26

| №№ пп | Наименование операций по постам линии | Время в мин. | К-во обслуживающего персонала | Оборудование и инструмент на постах | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Пост № I | | | | |
| I | Установка формы на пост № I с передаточной тележки | 3 | I | Толкатель передаточной тележки СМК-444-02 | |
| 2 | Отвинчивание замков | 2 | I | вручную | |
| 3 | Открывание бортов | 2 | I | Машина для открывания и закрывания бортов СМК-5I3 | |
| 4 | Съем изделий | 4,5 | I | Кран мостов.электрический г/п I0т Траверса СМК-257А | |
| 5 | Перемещение формы на пост № 2 | 2 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого | I3,5 | I | | |
| | Пост № 2 | | | | |
| I | Чистка формы | 7,0 | I | Пневмоскребок 3076/9 | |
| 2 | Перемещение формы на пост № 3 | 2 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого | 9 | I | | |
| | Смазка во время перемещения формы | | | Установка для смазки СМК-5I8 | |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| | Пост № 3 | | | | |
| I | Закрывание бортов | 2 | I | Машина для открывания и закрывания бортов СМК-5I3 | |
| 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 |
| | Пост № 4 | | | | |
| I | Укладка арматуры и закладных деталей | I2,4 | 2 | вручную | |
| 2 | Перемещение формы на пост № 5 | 2 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого: | I4,4 | 2 | | |
| | Пост № 5 | | | | |
| I | Укладка нижнего слоя бетона | 8,6 | I | Бетоноукладчик СМК-I62 | |
| 2 | Перемещение формы на пост № 6 | 2 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого: | I0,6 | I | | |
| | Пост № 6 | | | | |
| I | Опускание дверей кожуха | 0,5 | I | Кожух звукоизолирующий СМК-653 | |
| 2 | Вибрирование | I | I | Виброплощадка СМК-200Б Подъемные рельсы СМК-5I0 | |
| 3 | Подъем дверей кожуха | 0,5 | I | Кожух звукоизолирующий СМК-653 | |



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

| I | 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 |
| | Пост № 7 | | | | |
| I | Укладка утеплителя | 4 | 2 | вручную | |
| 2 | Укладка сетки и шпилек | 8,76 | 2 | вручную | |
| 3 | Перемещение формы на пост № 8 | 2 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого: | I4,76 | 2 | | |
| | Пост № 8 | | | | |
| I | Укладка верхнего слоя бетона и заглаживание | II,2 | I | Бетоноукладчик СМК-528 | |
| 2 | Перемещение формы на пост № 9 | 2,0 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого: | I3,2 | I | | |
| | Пост № 9 | | | | |
| I | Перемещение формы с поста № 8 на пост № 9 | 2 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| 2 | Заглаживание поверхности | 8 | I | Машина 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 Толкатель передаточной тележки СМК-444-02 | в т.ч 2 мин. совмещенного времени |
| | Итого: | I5 | I | | |

Принимаем цикл изготовления панелей I5 мин и бригаду по обслуживанию конвейерной линии, состоящую из 9 человек.

Так как на конвейерной линии в течение суток изготавливаются стеновые панели с утеплителем и предварительно напряженные, расчетное количество формовок составляет:

с циклом I5 мин - 32

с циклом 23 мин - I7

Условных формовок - 3

9017/1



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

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

Для расчетов принято изделие ПС 600.I2.25-П-I

В форме 2 изделия, объем формовки: 2,46 м3 - керамзитобетон
0,56 м3 - раствор

Таблица № 27

| №№ пп | Наименование операций по постам линии | Время в мин. | К-во обслуживающего персонала | Оборудование и инструмент на постах | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Пост № I | | | | |
| I | Установка формы на пост № I 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 | Машина для открывания и закрывания бортов СМК-5I3 | |
| 4 | Съем изделий | 4,5 | I | Кран мостовой электрический г/п I0т Траверса СМК-257А | |
| 5 | Перемещение формы на пост № 2 | 2 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого: | I3,5 | I | | |
| | Пост № 2 | | | | |
| I | Чистка формы | 7 | I | Пневмоскребок 3076/9 | |
| 2 | Перемещение формы на пост № 3 | 2,0 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого | 9,0 | I | | |
| | Смазка во время перемещения формы | | | Установка для смазки СМК-5I8 | |



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

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| | Пост № 3 | | | | |
| 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 | Машина для открывания и закрывания бортов СМК-5I3 | |
| 3 | Завинчивание замков | 2,0 | I | вручную | |
| 4 | Перемещение формы на пост № 4 | 2,0 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого | 6 | - | | Рабочий привлекается с поста № 2 |
| | Пост № 4 | | | | |
| I | Укладка арматуры и закладных деталей | 9,0 | 2 | вручную | |
| 2 | Перемещение формы на пост № 5 | 2,0 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого: | II,0 | 2 | | |
| | Пост № 5 | | | | |
| I | Укладка нижнего слоя раствора и керамзитобетона | II,4 | 2 | Бетоноукладчик СМК-I62 | |
| 2 | Перемещение формы на пост № 6 | 2,0 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Итого: | I3,4 | 2 | | |
| | Пост № 6 | | | | |
| I | Опускание дверей кожуха | 0,5 | I | Кожух звукоизолирующий СМК-653 | |
| 2 | Вибрирование | I,5 | I | Виброплощадка СМК-200Б Подъемные рельсы СМК-5I0 | |
| 3 | Подъем дверей кожуха | 0,5 | I | Кожух звукоизолирующий СМК-653 | |

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

| 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 |
| | Пост № 7 | | | | |
| I | Перемещение формы на пост № 8 | 2,0 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| | Пост № 8 | | | | |
| 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: | I3,2 | I | | |
| | Пост № 9 | | | | |
| I | Перемещение формы с поста № 8 на № 9 | 2 | - | Привод конвейера СМК-3005Б-04 | |
| 2 | Заглаживание поверхности | 8 | I | Машина отделочная СМК-46I | |
| 3 | Техконтроль, очистка бортов формы | 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. совмещенного времени |
| | **Итого** | I5 | I | | |

Принимаем цикл изготовления панелей I5 мин. и бригаду по обслуживанию конвейерной линии, состоящую из 8 человек. Условных формовок в сутки - 3. Число формовочных циклов в сутки: $\frac{960}{I5}$ =64-3=6I,

где: 960 - суточный фонд времени в минутах

I5 - ритм линии в мин.



Инв. № подл. | Подпись и дата | Взамен инв. №

## 9. СОСТАВ РАБОТАЮЩИХ ДЛЯ ВАРИАНТА А

| №№ пп | Наименование операций | Тарифный разряд | Всего работающих | В т.ч. по сменам I | II | III | Группа производственного процесса | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | **А. Производственные рабочие** | | | | | | | |
| I | Крановщик | У | 2 | I | I | - | IIа | |
| 2 | Комплексная бригада по обслуживанию конвейерной линии | IУ | 8 | 4 | 4 | - | IIа | |
| | | III | 8 | 3 | 5 | - | IIа | |
| | | IУ | 2 | 2 | - | - | IIб | Рабочий по укладке напрягаемой арматуры |
| 3 | Рабочие по вывозу изделий на склад готовой продукции | III | 2 | I | I | - | IIд | |
| 4 | Рабочие по техконтролю и исправлению мелких дефектов | III | 2 | I | I | - | Iв | |
| | Итого | | 24 | I2 | I2 | - | | |
| | **Б. Административно-технический персонал** | | | | | | | |
| | Сменный мастер | | 2 | I | I | - | | |
| | Итого | | 2 | I | I | - | | |
| | Всего по пролету | | 26 | I3 | I3 | - | | |



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

## IO. СОСТАВ РАБОТАЮЩИХ ДЛЯ ВАРИАНТА Б

| №№ пп | Наименование операций | Тарифный разряд | Всего работающих | В т.ч. по сменам I | II | III | Группа производственного процесса | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | А. Производственные рабочие | | | | | | | |
| I | Крановщик | У | 2 | I | I | - | IIа | |
| 2 | Комплексная бригада по обслуживанию конвейерной линии | IУ | 8 | 4 | 4 | - | IIа | |
| | | Ш | 8 | 4 | 4 | - | IIа | |
| 3 | Рабочие по вывозу изделий на склад готовой продукции | Ш | 2 | I | I | - | IIд | |
| 4 | Рабочие по техконтролю и исправлению мелких дефектов | Ш | 2 | I | I | - | Iв | |
| | Итого: | | 22 | II | II | - | | |
| | Б. Административно-технический персонал | | | | | | | |
| | Сменный мастер цеха | | 2 | I | I | - | | |
| | Итого | | 2 | I | I | - | | |
| | Всего по пролету | | 24 | I2 | I2 | - | | |

## 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 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.

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

82/6
Заказ № 5960 Инв. № 9017/1 Тираж 400

Сдано в печать 13/9 1985 Цена 1·05

gost.e-ecolog.ru