

МИНИСТЕРСТВО ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОБЩЕСОЮЗНЫЕ НОРМЫ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВ  
ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛАСТМАСС

ОНТП 2-87

Минхимпром

Ростов-на-Дону 1988

"Общесоюзные нормы технологического проектирования производства по переработке пластмасс" разработаны Государственным институтом по проектированию предприятий по производству изделий из пластмасс и химтары /г.Ростов-на-Дону/ при участии в качестве соисполнителей Украинского Государственного проектного института электротехнической промышленности "Укрگیпроэлектро" г.Харьков, Новосибирского Государственного проектного института /ИГПИ/, Государственного института по проектированию заводов приборостроения и средств автоматизации "Ленприбор" г.Ленинград, Ленинградского ордена Трудового Красного Знамени Государственного проектного института, Всесоюзного научно-исследовательского института охраны труда ВЦСПС г.Ленинград.

В разработке участвовали:

Н.И.Попов, Е.К.Кисиль, Г.И.Филков, к.т.н.Е.М.Мордкович,  
Э.С.Коллова, С.И.Гребенюк, В.Ф.Калашин, Е.И.Кальченко,  
М.В.Попова, Л.М.Браиловский, Е.П.Бородина, А.Ф.Мельникова,  
В.А.Коробецкая, С.П.Гуляева, Т.А.Жильцова, А.П.Громова,  
И.С.Баличева, Н.В.Горяева, В.П.Володько, Л.В.Абулова,  
А.Ф.Вареник, Н.Г.Лесков, В.В.Михно, Р.Э.Руссо, Е.И.Каргужский,  
Р.Ф.Матькова, С.В.Марчукова, М.Д.Алексеевко, Ю.А.Нестеров,  
В.Л.Винокурова, Э.В.Амосова, Ю.А.Педько, В.Г.Волкова,  
Е.А.Немцова, В.Г.Гурчинская, Е.В.Бурмакина, А.Н.Метропольский,  
В.Г.Мягоров, А.В.Макаров, А.Ф.Елифанов, О.И.Варли, В.Г.Густо-  
кашин, Т.Ф.Герасимова, А.П.Ральцов, Е.Д.Дубимов, А.Г.Новик,  
Ю.Б.Самойлов, В.В.Кузьмин, Э.Е.Горностяева, Т.П.Сорокина,  
к.т.н.М.И.Гримитлин, к.т.н.Л.Е.Эльтерман, к.т.н.Г.А.Смирнов.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

|  | № страницы |
|--|------------|
| 1. Общие положения   | 7          |
| 2. Классификация производств   | 9          |
| 2.1. Классификация по мощности производства  | 9          |
| 2.2. Классификация по серийности   | 9          |
| 3. Организация производства, труда, управления   | 13         |
| 3.1. Организация производства  | 13         |
| 3.2. Организация труда   | 17         |
| 3.3. Фонды времени работы рабочих  | 21         |
| 3.4. Нормативная численность основных производственных рабочих и вспомогательных рабочих   | 23         |
| 3.5. Организация управления  | 39         |
| 3.6. Нормативная численность инженерно-технических работников и служащих   | 41         |
| 4. Фонды времени работы оборудования   | 43         |
| 5. Нормы размещения основного технологического оборудования  | 54         |
| 6. Нормы производственной и общей площади  | 69         |
| 7. Нормы расхода сырья, основных и вспомогательных материалов, энергоресурсов  | 71         |
| 7.1. Нормы расхода сырья   | 71         |
| 7.2. Нормы расхода тары и упаковочных материалов   | 93         |
| 7.3. Нормы расхода энергоресурсов  | 97         |
| 8. Требования к параметрам и качеству сырья  | 100        |
| 9. Требования к параметрам энергоресурсов (электроэнергия, пар, вода, сжатый воздух)   | 110        |
| 10. Нормы запасов и складирования сырья, основных и вспомогательных материалов, готовой продукции, нормативы складских помещений | 112        |

|  |     |
|--|-----|
| 11. Категории производств по взрывной, взрыво-пожарной и пожарной опасности, классы зон, санитарные характеристики, техника безопасности | 129 |
| 11.1. Категории производств, классы зон, группы производственных процессов   | 129 |
| 11.2. Техника безопасности, промсанитария и пожарная безопасность  | 133 |
| 12. Специальные требования технологических процессов к зданиям, сооружениям и оборудованию   | 135 |
| 13. Уровень автоматизации и механизации производств  | 145 |
| 13.1. Уровень и степень автоматизации (механизации и автоматизации) производств  | 145 |
| 13.2. Распределение численности рабочих по степени механизации труда   | 147 |
| 13.3. Рекомендации по техническому оснащению производств средствами автоматизации и механизации  | 149 |
| 13.4. Рекомендации по организации системы автоматизированного контроля и управления технологическим процессом и производством            | 155 |
| 13.5. Рекомендации по централизованной подаче сырья к оборудованию   | 160 |
| 14. Охрана окружающей природной среды  | 162 |
| 14.1. Основные мероприятия по охране окружающей природной среды  | 162 |
| 14.2. Рациональное использование природных ресурсов  | 163 |
| 14.3. Эпидита водного бассейна от загрязнений  | 164 |
| 14.4. Мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнений  | 169 |
| 15. Рекомендации по проектированию отопления и вентиляции  | 178 |
| 16. Рекомендации по специализации и кооперированию производств   | 188 |
| 17. Энергоемкость продукции  | 190 |
| 18. Уровень использования оборудования   | 191 |



|   |     |
|---|-----|
| 18.1. Показатели уровня использования оборудования  | 191 |
| 18.2. Производство изделий из реактопластов методом горячего формования   | 194 |
| 18.3. Производство труб из ПВХ методом экструзии, производство пленок из ПВХ методом каландрования и экструзии                            | 201 |
| 19. Производительность труда  | 209 |
| Приложения:   |     |
| Приложение 1. Графики сменности на производствах с прерывным и непрерывным технологическим процессом                                      | 212 |
| Приложение 2. Рекомендации по профессионально-квалификационному составу рабочих   | 213 |
| Приложение 3. Рекомендуемое функциональное разделение труда по категориям работающих с учетом общезаводских служб для заводов Минхимпрома | 220 |
| Приложение 4. Рекомендуемое соотношение численности мужчин и женщин в производствах по переработке пластмасс                              | 222 |
| Приложение 5. Рекомендации по возможному совмещению профессий   | 223 |
| Приложение 6. Рекомендуемые производственные площади на единицу оборудования  | 224 |
| Приложение 7. Рекомендации по размещению основного оборудования в производстве изделий из реактопластов                                   | 227 |
| Приложение 8. Расход воды для производства изделий из реактопластов по видам оборудования   | 232 |
| Приложение 9. Расход минеральных масел на единицу оборудования в производстве изделий из реактопластов                                    | 233 |
| Приложение 10. Расход масла на одновременную заливку гидросистем оборудования в производстве изделий из реактопластов                     | 234 |

|                |   |     |
|----------------|---|-----|
| Приложение 11. | Примерная рецептура композиции на основе смолы ПВХ для производства труб  | 235 |
| Приложение 12. | Примерная рецептура композиции на основе смолы ПВХ для производства пленок методом каландрования и экструзии          | 236 |
| Приложение 13. | Требования к строительным конструкциям в зависимости от вида производства   | 238 |
| Приложение 14. | Рекомендации по устройству местных отсосов  | 240 |
| Приложение 15. | Классификация оборудования по количеству содержащихся в нем звеньев   | 245 |
| Приложение 16. | Технологическая схема производства изделий из реактопластов методом компрессионного прессования и литья под давлением | 251 |
| Приложение 17. | Технологическая схема производства поливинилхлоридных труб  | 254 |
| Приложение 18. | Технологическая схема производства дренажных гофротруб из гранулированных полимеров                                   | 257 |
| Приложение 19. | Технологическая схема производства поливинилхлоридной пленки  | 261 |
| Приложение 20. | Типы и характеристики местных отсосов   | 268 |
| Приложение 21. | Дисперсный состав пылей   | 276 |

|  |   |                         |
|--|---|-------------------------|
| Министерство<br>химической<br>промышленности<br>/МИНХИМПРОМ/ | Общесоюзные нормы<br>технологического<br>проектирования<br>производств по<br>переработке пласт-<br>масс. II часть | ОНТП 2-87<br>МИНХИМПРОМ |
|--|---|-------------------------|

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Общесоюзные нормы технологического проектирования производств по переработке пластмасс (ОНТП) разработаны с целью создания системы нормативных материалов по проектированию технологической части проектов производств по переработке пластмасс, а также систем нормативных данных, используемых при проектировании других частей проектов. ОНТП II часть распространяются на разработку проектов и рабочих проектов предприятий, цехов, отделений и участков по переработке реактопластов и композиций на основе поливинилхлорида (ПВХ), а также их реконструкции и технического перевооружения и охватывает следующие методы:

производство изделий из реактопластов методом горячего формования (прессование изделий из реактопластов, литье под давлением изделий из реактопластов);

производство труб из ПВХ методом экструзии (гладких и гофрированных дренажных);

производство пленок из ПВХ методом каландрования и методом экструзии рукава с последующим пневматическим растяжением.

|  |  |   |
|--|--|---|
| Главное технологи-<br>ческое управление<br>полимерных материалов | Утверждены<br>Минхимпромом<br>01.04.1987г. | Срок введения<br>в действие<br>01.05.1987г. |
|--|--|---|

В связи с тем, что экструзионный метод производства пленок из ПВХ находится в стадии освоения и не имеет на момент разработки ОНТП промышленных масштабов, приведенные нормативные данные по этому методу распространяются только на тонкие пленки (25-80 мкм) из пластифицированной композиции ПВХ. По мере промышленного освоения указанного метода нормативные данные будут уточняться и дополняться данными по пленкам ПВХ других толщин и других рецептур.

В разделах ОНТП содержатся укрупненные данные для разработки технико-экономических обоснований (ТЭО) в соответствии со схемами развития и размещения отраслей народного хозяйства и отраслей промышленности, а также технико-экономических расчетов (ТЭР), выполняемых на начальных стадиях проектирования.

При проектировании производств по переработке пластмасс, кроме требований настоящих норм, следует учитывать требования соответствующих Государственных стандартов (ГОСТ), глав СНиП и других общесоюзных нормативных документов, согласованных Госстроем СССР, а также требования отраслевой нормативной документации.

## 2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

## 2.1. Классификация по мощности производства

Т а б л и ц а 2.1. Класс производства в зависимости от объема переработки

| Класс произ-водства | Годовой объем переработки пластмасс, т                            |  |                            |                   |
|---------------------|---|--|----------------------------|-------------------|
|                     | Производство изделий из реактопластов методом горячего формования | Производство труб из ПВХ методом экструзии | Производство пленок из ПВХ |                   |
|                     |   |  | методом каландро-вания     | методом экструзии |
| I                   | до 100  | до 1000                                    | до 6000                    | до 1000           |
| II                  | 101-500   | 1001-3000                                  | 6000-10000                 | 1001-3000         |
| III                 | 501-1000  | 3001-10000                                 | 10000-20000                | 3001-10000        |
| IV                  | 1001-3000   | 10000-20000                                | свыше 20000                | 10001-20000       |
| V                   | свыше 3000  | свыше 20000                                | -                          | свыше 20000       |

## 2.2. Классификация по серийности

Производства изделий из реактопластов методом прессования и литья под давлением являются производствами штучных изделий и классифицируются по серийности: единичное, мелкосерийное, серийное, крупносерийное и массовое; производства труб и пленок из ПВХ следует приравнивать к крупносерийным и массовым производствам.

**Т а б л и ц а 2.2. Количество изделий в штуках на годовую программу, характеризующее серийность**

| Весовая группа | Масса изделия, г | Тип производства по серийности |                 |                    |                  |
|----------------|------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|------------------|
|                |                  | Единичное и мелкосерийное      | Серийное        | Крупносерийное     | Массовое         |
| Особо мелкие   | до 5             | до 3000                        | 300I+<br>I25000 | I2500I+<br>2500000 | Свыше<br>2500000 |
| Мелкие         | 6+30             |                                |                 |                    |                  |
| Средние        | 3I+300           | до 1000                        | I00I+<br>50000  | 5000I+<br>500000   | Свыше<br>500000  |
| Крупные        | 30I+1000         |                                |                 |                    |                  |
| Особо крупные  | свыше<br>1000    | до 300                         | 30I+<br>25000   | 2500I+<br>100000   | Свыше<br>100000  |

- П р и м е ч а н и е: 1.** Производство изделий с различной серийностью относится к тому типу серийности, который в данном производстве является преобладающим и составляет более 60% от общего объема переработки (в тоннах)
- 2.** Классификация производств по серийности принята на основании данных "Норм времени на изготовление изделий из пластмасс (прессование, литье под давлением, экструзия)". Москва, 1982, разработанных центральным бюро нормативов по труду при Научно-исследовательском институте труда Государственного Комитета СССР по труду и социальным вопросам, а также данных действующих предприятий.

Т а б л и ц а 2.3. Характеристика производств различных типов серийности

| Характеризуемый объект     | Тип производства по серийности  |  |  |
|----------------------------|---|--|--|
|                            | Единичное и мелко-серийное  | Серийное   | Крупносерийное и массовое  |
| I                          | 2   | 3  | 4  |
| 1. Номенклатура            | Разнообразная номенклатура. Изделия, выпускаемые небольшими партиями, на протяжении года их выпуск не повторяется или повторяется через нерегулярные промежутки времени   | Ограниченная номенклатура изделий, изготавливаемых периодически повторяющимися партиями в количествах, соответствующих данным табл.2.2 | Установившаяся номенклатура. Включает одно или несколько изделий, выпускаемых в количествах, соответствующих данным табл.2.2                         |
| 2. Технологический процесс | Дифференцированный. Операции технологического процесса выполняются на специализированных участках, или уплотненный (для производств I-II класса), когда операции по изготовлению, обработке и упаковке изделий выполняются на одном рабочем месте | Дифференцированный. Операции технологического процесса выполняются на специализированных участках                                      | Дифференцированный. Операции технологического процесса выполняются на специализированных участках или на одном рабочем месте с применением автоматов |

| 1                             | 2                              | 3  | 4   |
|-------------------------------|--------------------------------|--|---|
| 3. Оборудование:<br>3.1. Тип  | Универсальное                  | Универсальное и специализированное: полуавтоматы, автоматизированные комплексы | Универсальное и специализированное, автоматические линии, роботизированные комплексы, роторные линии и прессы |
| 3.2. Режим работы             | Полуавтоматический, ручной     | Полуавтоматический или автоматический  | Автоматический  |
| 3.3. Закрепление номенклатуры | Отсутствует                    | За каждой единицей закреплено одно или ограниченное количество изделий         | За каждой единицей закреплено одно или несколько изделий  |
| 3.4. Инструмент (формы)       | Стационарный, частично съёмный | Стационарный, частично съёмный   | Стационарный  |



## 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ТРУДА И УПРАВЛЕНИЯ

### 3.1. Организация производства

Производства по переработке пластмасс по принципу организации и своей структуре могут быть:

специализированными предприятиями;  
структурными подразделениями (производством, цехом, отделением, участком) специализированных предприятий;

структурным подразделением предприятий другого профиля.

Структурные подразделения по переработке пластмасс по своей роли и назначению являются основными производственными подразделениями предприятий любого профиля.

Для нормального функционирования производства по переработке пластмасс должны быть обеспечены следующими цехами или службами:

вспомогательными (энергетические, ремонтные, инструментальные);

обслуживающими (транспортные, ЦЭЛ и т.д.);

подсобными (тарные и т.д.);

побочными (переработка отходов).

Основные производства и цехи могут расчленяться по принципу технологической или предметной специализации на отделения, участки и рабочие места.

В случае организации производства изделий из пластмасс в составе предприятий другого профиля структурное подразделение по переработке пластмасс может иметь в своем составе кроме производственных отделений и участков, также вспомогательные участки и службы (технического обслуживания и текущего ремонта

оборудования и оснастки, цеховые склады и кладовые, лаборатории пластмасс, операторную АСУТН и т.п.).

Для производства I-II классов с небольшими объемами производства участки переработки пластмасс могут быть самостоятельными или входить в состав одного из цехов (производств).

Статус основных производственных подразделений (производство, цех, участок, отделение) зависит от условий формирования, определяемых степенью завершенности технологического процесса и сложностью управления и должен определяться в соответствии с действующими в министерствах и ведомствах методическими указаниями.

Типовой состав цеха по методам переработки пластмасс для серийных, крупносерийных и массовых производств приведен в табл.3.1.

Т а б л и ц а 3.1. Типовой состав цеха (производства)

| Структурные подразделения<br>(отделение, участок, рабочее место) | Примечание |
|--|------------|
| 1  | 2          |

Производство изделий из реакто-  
пластов

1. Растаривание сырья:
  - 1.1. фенопластов
  - 1.2. аминопластов
  - 1.3. волокнитов
2. Таблетирование:
  - 2.1. фенопластов
  - 2.2. аминопластов
  - 2.3. волокнитов

При переработке гранулированных реактопластов, отделения (участки) таблетирования не предусматриваются

| 1   | 2  |
|---|--|
| 3. Загрузка сырья:<br>3.1. фенопластов<br>3.2. аминопластов | Предусматриваются для переработки порошкообразных и гранулированных реактопластов                                  |
| 4. Прессование, литье под давление реактопластов            |  |
| 5. Мехобработка, голтовка, термообработка                   |  |
| 6. Комплектовка   | Для неспециализированных по переработке пластмасс предприятий в состав цеха переработки пластмасс могут не входить |
| 7. Упаковка   |  |
| 8. Переработка технологических отходов                      | Для специализированных предприятий может быть централизована для всех основных цехов                               |
| 9. Улавливание и обезвреживание вредных выбросов            |  |
| Производство труб из ПВХ                                    |  |
| 1. Растваривание сырья:                                     |  |
| 1.1. смолы ПВХ,   |  |
| 1.2. компонентов,   |  |
| 1.3. взрывоопасных и токсичных компонентов                  |  |
| 2. Дозирование сырья:                                       |  |
| 2.1. смолы ПВХ;   |  |
| 2.2. компонентов  |  |
| 3. Смешение   |  |
| 4. Гранулирование   | Для изготовления деталей трубопроводов и гофрированных дренажных труб  |
| 5. Изготовление труб:                                       |  |
| 5.1. экструзия  |  |
| 5.2. пакетирование  | Для гладких труб   |
| 5.3. нанесение защитно-фильтрующего материала               | Для гофрированных дренажных труб   |

| 1  | 2   |
|--|---|
| 6.4. намотка труб на барабаны или в бухты                                      |   |
| 6. Переработка отходов   | Для специализированных производства может быть централизована для всех основных цехов |
| 7. Улавливание и обезвреживание вредных выбросов<br>Производство пленок из ПВХ |   |
| 1. Растаривание сырья:   |   |
| 1.1. смолы ПВХ;  |   |
| 1.2. сыпучих компонентов;  |   |
| 1.3. взрывоопасных и токсичных компонентов;                                    |   |
| 1.4. жидких компонентов.   |   |
| 2. Дозирование сырья:  |   |
| 2.1. смолы ПВХ;  |   |
| 2.2. сыпучих компонентов;  |   |
| 2.3. жидких компонентов.   |   |
| 3. Смешение  |   |
| 4. Гранулирование  | Для производства пленки ПВХ методом экструзии   |
| 5. Изготовление пленки:  |   |
| 5.1. экструзия;  | То же   |
| 5.2. пластикация;  |   |
| 5.3. каландрование;  |   |
| 5.4. конфекционирование;   |   |
| 5.5. калирование;  | Для производства пленки ПВХ методом каландрования                                     |
| 5.6. дублирование;   |   |
| 5.7. контроль.   |   |
| 6. Упаковка  |   |
| 7. Улавливание и обезвреживание вредных выбросов                               |   |

Примечание: АСУТП и АСУП могут входить в состав цехов или быть общезаводскими.

### 3.2. Организация труда

Основные решения по научной организации труда (НОТ) должны включать:

разработку трудового процесса, внедрение передовых приемов и методов труда;

решения вопросов разделения и кооперации труда в направлении широкого внедрения многостаночного (многоагрегатного) обслуживания, совмещения профессий и коллективной (бригадной) формы организации труда, соответствующих современной технике и возросшему профессионально-техническому уровню работников;

разработку организации труда на рабочих местах, участках, в цехах и в целом на предприятии;

решения по обслуживанию рабочих мест на основе внедрения разработок по обеспечению рабочих мест средствами, предметами труда и услугами, необходимыми для осуществления трудового процесса;

обеспечения благоприятных санитарно-гигиенических условий в производственных помещениях;

внедрение научно-обоснованных режимов труда и отдыха.

Проектирование разделов НОТ должно выполняться с максимальным использованием оптимальных решений, рекомендуемых типовыми проектами организации труда на рабочих местах, участках и в цехах, разрабатываемых отраслевыми центрами НОТ и проектными институтами.

Организация рабочих мест при проектировании технологической части проектов и раздела НОТ должна разрабатываться для производства по переработке пластмасс с учетом требований Положения об аттестации, рационализации, учете и планировании

рабочих мест" РДБ-30-1-86 Минхимпром, ЦНПОХИМ, Москва, 1986г., а также с учетом требований отраслевых положений и методических указаний.

Функциональное разделение труда по категориям работающих для рассматриваемых в ОНТП методов переработки следует принимать в соответствии с табл.3.15.

Наиболее типичный профессионально-квалификационный состав рабочих по методам переработки приведен в приложении 2.

Исходя из специфики методов переработки пластмасс и технического уровня оборудования при проектировании должно предусматриваться многостаночное обслуживание. Разработка раздела НОТ с учетом многостаночного обслуживания должна вестись в соответствии с "Методическими рекомендациями и научно-обоснованными материалами по развитию многостаночного (многоагрегатного) обслуживания и решению зон обслуживания в химической промышленности" МРБ-30-24-83, Минхимпром, ЦНПОХИМ, Москва, 1985г. с учетом требований отраслевых методических рекомендаций.

Охват рабочих многостаночным обслуживанием (Ком) должен быть не ниже:

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| для прессовщиков изделий из пластмасс | 0,95; |
| для литейщиков пластмасс              | 0,9 ; |
| для машинистов экструдеров            | 0,85. |

Усредненные значения норм обслуживания основного и вспомогательного оборудования по методам переработки приведены в подразделе ОНТП 3.3.

Вопросы совмещения профессий для рассматриваемых методов переработки пластмасс следует решать с учетом рекомендаций, приведенных в приложении 5.

Удельный вес рабочих, совмещающих профессии, к общей численности рабочих, должен быть не менее 0,15.

Организация бригад, их классификация, организация труда в бригадах должны проектироваться в соответствии с "Типовым положением о производственной бригаде, бригадире, совете бригады и совете бригадиров", утвержденным постановлением ГК СМ СССР по вопросам труда и заработной платы и Секретариата ВЦСПС от 31.12.80 № 389/22-119, а также в соответствии с отраслевыми методическими рекомендациями по организации бригадных форм труда.

Организация труда при проектировании должна предусматривать 100% охват основных производственных рабочих бригадной формой, при этом, как правило, должны предусматриваться сквозные комплексные бригады, в которые следует включать также вспомогательных рабочих, выполняющих функции ремонта и технического обслуживания оборудования.

Удельный вес всех рабочих основного производства, занятых в бригадах, должен быть не менее 80% от общей численности работающих производства.

Льготы для работающих в производствах по переработке пластмасс при необходимости должны назначаться:

дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день - в соответствии со "Списком производств, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день", утвержденным 25.10.74 постановлением ГК СМ СССР по вопросам труда и заработной платы и Президиума ВЦСПС;

бесплатная выдача лечебно-профилактического питания - в соответствии с "Перечнем производств, профессий и должностей,

работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда", утвержденным 07.01.77 постановлением ГК СМ СССР по труду и социальным вопросам и Президиума ВЦСПС;

обеспечения работающих производства спецодеждой – в соответствии с "Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты рабочим и служащим химических производств", выпуск I, часть II, Москва, 1982г., утвержденными постановлением № 154/II-5 от 25.05.81 ГК СМ СССР по труду и социальным вопросам и Президиумом ВЦСПС;

оплата по повышенным тарифным ставкам – в соответствии с "Типовым перечнем № I профессий, работ и производств, предприятий химической, нефтехимической, химико-фармацевтической и микробиологической промышленности, рабочие и инженерно-технические работники которых оплачиваются по тарифным ставкам (окладам), утвержденным для работ с тяжелыми и вредными условиями труда", утвержденным в феврале 1979г. постановлением ГК СМ СССР по вопросам труда и заработной платы и Секретариата ВЦСПС;

бесплатная выдача молока или других равноценных продуктов – на основании "Медицинских показаний для бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов рабочим и служащим, непосредственно занятым на работах с вредными условиями труда", утвержденных Минздравом СССР 22.05.68.

Для разработки разделов НОТ при проектировании могут быть рекомендованы "Методические указания по разработке проектных решений по организации труда и управления производством в проектах (рабочих проекта)" ВСН 61-85,  
Минхимпром



## 3.3. Фонды времени работы рабочих

Производства по переработке пластмасс в зависимости от характера ведения технологического процесса могут иметь прерывный и непрерывный режим работы.

Т а б л и ц а 3.2. Характеристика режимов работы производств

| Исходные данные                             | Производство изделий из реактопластов методом горячего формования | Производство труб из ПВХ методом экструзии | Производство пленок из ПВХ методом каландрования и экструзии |
|---|---|--|--|
| Режим работы                                | Прерывный   | Непрерывный                                | Непрерывный  |
| Число смен                                  | 3; 2  | 3  | 3  |
| Продолжительность смен                      | 8; 7  | 8  | 8  |
| Продолжительность рабочей недели работающих | 41  | 41   | 41   |
| Количество рабочих дней в году              | 260; 253;   | 357  | 357  |

- Примечание:**
1. Для цеховых и заводских складов сырья и готовой продукции следует принимать режим работы соответственно основному производству.
  2. Для участков подготовки сырья, мехобработки, переработки отходов, термообработки, количество смен следует определять в зависимости от объемов производства.
  3. Количество рабочих дней в году для прерывного режима работы принято с учетом постановления ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС от 12.02.87 № 154.

Т а б л и ц а 3.3. Фонды времени работы рабочих

| Номинальный<br>годовой фонд<br>времени рабо-<br>ты рабочих, ч | Продолжитель-<br>ность отпуска<br>(основного и<br>дополнитель-<br>ного) | Нормативный<br>(эффектив-<br>ный) фонд<br>времени ра-<br>боты рабо-<br>чих, ч | Коэффици-<br>ент опреде-<br>ления спи-<br>сочного х) |
|---|---|---|--|
|   | 15  | 1860  | 1,11   |
| 2070  | 18  | 1840  | 1,12   |
|   | 24  | 1820  | 1,14   |

х) Коэффициент определения списочного состава работающих выражается отношением номинального годового фонда времени работы рабочих к нормативному (эффективному) фонду и используется для укрупненных расчетов численности рабочих по нормам обслуживания оборудования и нормативам для определения численности.

**П р и м е ч а н и я:** 1. Исходные данные для определения нормативного годового фонда времени работы рабочих /номинальный фонд, потери от номинального фонда/ приняты в соответствии с "Общесоюзными нормами технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки: фонды времени работы оборудования и рабочих" ОНТНОБ-86

Минстанкинпром

2. Продолжительность дополнительного отпуска следует принимать в соответствии со "Списком производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день", утвержденным 25.10.74 постановлением ГК СМ СССР по вопросам труда и заработной платы и Президиума ВЦСПС.

В приложении I приведены графики сменности трех- и четырехбригадные, обеспечивающие баланс планируемого времени работы с узаконенной нормой рабочего времени.

### 3.4. Нормативная численность основных производственных рабочих и вспомогательных рабочих

Определение численности основных производственных рабочих следует производить, исходя из трудоемкости изготовления продукции по формуле:

$$Ч = \frac{T_{из}}{f} \quad (3.1)$$

где Ч - численность основных производственных рабочих (списочная);

$T_{из}$  - трудоемкость изготовления изделий, чел.ч/год;

$f$  - нормативный фонд времени рабочего, ч/год.

При отсутствии данных по трудоемкости определение численности основных производственных рабочих должно производиться по нормам обслуживания оборудования. Для выполнения укрупненных расчетов в табл.3.4, 3.6, 3.8, 3.10 приведены усредненные значения нормы обслуживания основного оборудования по методам переработки.

Численность основных производственных рабочих подготовительно-заключительных операций, а также численность вспомогательных рабочих следует определять по нормативам определения численности, значения которых приведены в табл.3.5, 3.7, 3.9, 3.11.

Расчет по нормативам для определения численности следует производить по формуле:

$$Ч = \frac{P}{B} \times K_{сп} \quad (3.2)$$

где Ч - численность рабочих данной профессии (списочный состав), чел.;

P - плановый объем работ;

$B$  - норматив на одного рабочего (в тех же единицах, что и плановый объем работ);

$K_{сп}$  - коэффициент приведения явочной численности к списочной (см. табл. 3.3)

Расчет по нормам обслуживания рекомендуется производить по формуле:

$$Ч = \frac{P \cdot C}{H_0} \cdot K_{сп} \quad (3.3)$$

где  $Ч$  - численность рабочих (списочный состав), чел.;

$P$  - количество обслуживаемых машин;

$C$  - сменность работы оборудования;

$K_{сп}$  - см. формулу 3.2

$H_0$  - норма обслуживания (количество единиц оборудования, обслуживаемых одним человеком).

В некоторых случаях (при решении вопросов технологического или квалификационного разделения труда) расчет по нормам обслуживания производится по формуле:

$$Ч = \frac{P \cdot \Phi}{f \cdot H_0} \quad (3.4)$$

где  $\Phi$  - нормативный фонд времени работы оборудования, ч (табл. 4.1);

$f$  - нормативный годовой фонд времени рабочего, ч (табл. 3.3);

$Ч, P, H_0$  - см. обозначения к формуле 3.3.

Основными показателями для определения численности рабочих складов являются нормы переработки грузов за смену одним рабочим.

Расчетное число рабочих при работе склада в одну смену:

$$Ч = \frac{P \cdot K}{a \cdot x \cdot B} \cdot K_{сп} \quad (3.5)$$

- где  $P$  – годовое поступление материалов, т;  
 $a$  – норма переработки грузов одним рабочим за смену, т  
 (табл.3.6, 3.8, 3.10, 3.12);  
 $B$  – число рабочих дней в году (в зависимости от графика работы предприятия см.табл.3.2);  
 $K$  – коэффициент грузопереработки материалов на складе  
 (принимают 2,0 и 4,0);  
 $K_{сп}$  – см.формулу 3.2.

Результаты расчетов по вышеприведенным формулам подлежат практическому уточнению, исходя из наиболее рациональной формы разделения и кооперации труда, организации рабочих мест, возможности совмещения профессий.

При определении численности уборщиков производственных помещений плановый объем работ следует принимать равным 40% геометрической площади пола.

#### 3.4.1. Производство изделий из реактопластов методом прессования

При наличии конкретной номенклатуры изделий нормы обслуживания рассчитываются в соответствии с "Нормативами времени на изготовление изделий из пластмасс" (ИИИтруда, 1982г.).

При отсутствии конкретной номенклатуры изделий для укрупненных расчетов определение численности прессовщиков следует производить по нормам обслуживания, усредненные значения которых приведены в табл.3.4.

Т а б л и ц а 3.4. Усредненные значения норм обслуживания оборудования для таблетирования реактопластов и прессового оборудования

| Наименование оборудования | Наибольшее усилие прессования, кН | Норма обслуживания, тип производства |                                    |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
|                           |                                   | Крупносерийное и массовое            | Серийное, мелкосерийное, единичное |
| 1                         | 2                                 | 3                                    | 4                                  |

Машины таблеточные, гидравлические таблеточные автоматы

-

2-5

I-2

Агрегаты для таблетирования волокнистых прессматериалов типа АГ-4В и волокнита

2-4

I-2

Гидравлические прессы-полуавтоматы

до 1600  
от 2500-5000  
от 6300-10000

2,8-3,0  
2,5-2,8  
2,0-2,5

2,5-3,8  
2,0-2,5  
2,0

Роторные линии

-

2-3

-

Гидравлические прессы-автоматы, ротационные прессы

-

5-10

5х)

Автоматические линии на базе типовых технологических комплексов

-

5-10

5х)

х) Норма обслуживания дана для серийного производства

П р и м е ч а н и е: I. Большие значения норм обслуживания необходимо принимать в случае изготовления толстостенных неармированных прессизделий; меньшие - в случае изготовления тонкостенных и армированных прессизделий.

2. При наличии в номенклатуре тонкостенных армированных изделий повышенного класса точности норма обслуживания может быть принята равной 1.

Определение численности основных производственных рабочих (за исключением таблетировщиков и прессовщиков) и вспомогательных рабочих производства изделий из реактопластов методом прессования должны определяться по нормативам, приведенным в табл.3.5.

Т а б л и ц а 3.5. Нормативы для определения численности

| Наименование станции процесса или функции обслуживания | Профессии рабочих, обслуживающих станцию или функцию | Норматив на 1 человека   |                        | Примечание  |
|--|--|--|------------------------|---|
|  |  | единиц оборудования  | т/год                  |   |
| 1  | 2  | 3  | 4                      | 5   |
| Механическая обработка изделий                         | Обработчик изделий из пластмасс                      | 1-3  | $\frac{60+120}{10-60}$ | Знаменатель для приборостроительных отраслей. Меньшие значения норматива даны для ручных операций |
| Галтовка   | Обработчик изделий из пластмасс                      | 3-5  | 120+250                |   |
| Термообработка   | Аппаратчик термообработки пластмассовых изделий      | -  | 100+160                |   |
| Автоматическое управление технологическим процессом    | Оператор ЭВМ   | В зависимости от технических условий на обслуживание ЭВМ и сменности |                        |   |

Продолжение табл. 3.6

| 1  | 2  | 3       | 4  | 5 |
|--|--|---------|--|---|
| Упаковка                                 | Укладчик-упаковщик   | -       | 200+250  |   |
| Подготовка сырья                         | Загрузчик-выгрузчик  | -       | 1500+2500  |   |
|  | Аппаратчик сушки   | 4-6     | 500+800  |   |
| Подготовка тары                          | Машинист шпильной машины   | 1       | -  |   |
| Переработка отходов                      | Дробильщик   | -       | 150+250  |   |
| х) Наладка оборудования                  | Наладчик машин и автоматических линий по производству изделий из пластмасс | 20-25   | -  |   |
|  | То же при условии высоких требований к качеству изделий (приборостроение)  | 10-15   |  |   |
| х) Техническое обслуживание оборудования | Наладчик робототехники   | 12+16   | -  |   |
|  | Слесарь-ремонтник  | 15+25   | -  |   |
|  | Электромонтер по обслуживанию электрооборудования                          | 45 + 60 |  |   |
|  | Слесарь по ЮП  | 70+75   |  |   |
| Контроль качества                        |  |         |  |   |
| х) - сырья                               | Лаборант физико-механических испытаний                                     | -       | 1000+2500<br>в зависимости от количества испытаний |   |



| 1  | 2  | 3 | 4            | 5                       |
|--|--|---|--------------|-------------------------|
| - готовой продукции                          | Контролер  | - | 1500-2000    | при выборочном контроле |
|  | То же, при условии высоких требований к качеству изделий | - | 800-1000     | при 100% контроле       |
| Внутрицеховые транспортно-складские операции | Кладовщик  | - | 3500-4000    |                         |
|  | Подсобный рабочий  | - | 500-800      |                         |
|  | Водитель погрузчика, электротележки и т.п.               | - | 700-1000     |                         |
| Хозяйственно-бытовое обслуживание            | Машинист крана   | - | 1500-2000    |                         |
|  | Уборщик производственных помещений вручную               | - | 900-1100 м2  | в смену                 |
|  | То же, механизированным способом                         | - | 2000-2500 м2 |                         |

х) функции обслуживания, осуществляемые вспомогательными рабочими общезаводских служб

- Примечание 1.** По некоторым стадиям процесса норматив численности приведен в единицах оборудования на человека (гр.3 таблицы) и в тоннах на человека (гр.4). При определении численности необходимо, учитывая специфику каждой отрасли, единичную мощность оборудования пользоваться соответственно либо гр.3, либо гр.4 таблицы.
- 2.** При отсутствии конкретной номенклатуры для укрупненных расчетов следует принимать, что мехобработке, комплектовке и упаковке подвергается вся программа.

3. Меньшие значения диапазонов в гр.3 и 4 (если нет указаний в гр.5) следует принимать для единичных и мелкосерийных производств I-II классов, а также для крупного и сложного оборудования (гр.3).

### 3.4.2. Производство изделий из реактопластов методом литья под давлением

При наличии конкретной номенклатуры изделий нормы обслуживания рассчитываются в соответствии с "Нормативами времени на изготовление изделий из пластмасс" (Москва, ВНИИ труда, 1982г.).

При отсутствии конкретной номенклатуры изделий для укрупненных расчетов определение численности литейщиков необходимо производить по нормам обслуживания, усредненные значения которых приведены в табл.3.6.

Т а б л и ц а 3.6. Усредненные значения норм обслуживания литейного оборудования

| Наименование оборудования                    | Наибольшее усилие за-<br>пираания инструмен-<br>та, кН | Тип производства                      |  |  |  |
|--|--|---------------------------------------|--|--|--|
|  |  | Крупносерийное                        |  | Серийное, мелко-<br>серийное, единич-<br>ное |  |
|  |  | Нормы обслуживания                    |  |  |  |
|  |  | полуав-<br>томати-<br>ческий<br>режим | авто-<br>мати-<br>чес-<br>кий<br>режим | полуав-<br>томати-<br>ческий<br>режим        | авто-<br>мати-<br>чес-<br>кий<br>режим |
| 1  | 2  | 3                                     | 4                                      | 5  | 6                                      |
| Литейные<br>машины для<br>реактопласт-<br>ов | от 500 до<br>1000                                      | 2,5+2,7                               | 4+5                                    | 1-2  | 2-3                                    |
|  | от 1600 до<br>2500                                     | 2+2,5                                 | 3-4                                    | 1-2  | 2-3                                    |
|  | свыше 4000   | 1,5-2,0                               | 2-3                                    | 1  | -                                      |

| 1   | 2               | 3 | 4    | 5 | 6 |
|---|-----------------|---|------|---|---|
| Литьевые машины для реактопластов, работающие с робототехникой (ГАП, РТК) | от 500 до 1000  | - | 5-8  | - | - |
|   | от 1600 до 2500 | - | 5-8  | - | - |
| Автоматические линии на базе типовых технологических комплексов           | от 500 до 1600  | - | 6-10 | - | - |

**Примечание.** Нижние пределы норм обслуживания следует принимать в случае изготовления литьевых изделий 4-6 групп сложности, верхние - 1-3 групп сложности.

Определение численности основных производственных рабочих (за исключением литейщиков пластмасс) и вспомогательных рабочих необходимо производить по нормативам для определения численности, приведенным в табл. 3.7.

**Таблица 3.7.** Нормативы для определения численности

| Наименование стадии процесса или функции обслуживания | Профессии рабочих, обслуживающих стадию или функцию | Норматив на I человека |                         | Примечание                                   |
|---|---|------------------------|-------------------------|--|
|   |   | единиц оборудования    | т/год                   |  |
| 1   | 2   | 3                      | 4                       | 5  |
| Механическая обработка                                | Обработчик изделий из пластмасс                     | 1-3                    | $\frac{70-150}{40-100}$ | Знаменатель для приборостроительных отраслей |

| 1   | 2  | 3   | 4                   | 5   |
|---|--|---|---------------------|---|
| Термообработка                                      | Аппаратчик термообработки пластмассовых изделий                            | -   | 100-150             |   |
| Автоматическое управление технологическим процессом | Оператор ЭВМ   | В зависимости от технических условий на обслуживании ЭВМ и сменности работы |                     |   |
| Упаковка  | Укладчик-упаковщик   | -   | 200-250             |   |
| Подготовка сырья                                    | Загрузчик-выгрузчик  | -   | 1500-2500           |   |
|   | Аппаратчик смешивания  | 4-6   | 850-1000<br>600-800 | При усложнении механизированной загрузки и выгрузки |
| Подготовка тары                                     | Машинист стивальной машины   | I   | "                   |   |
| Переработка отходов                                 | Дробильщик   | I   | 150-250             |   |
| х) Наладка работотехники                            | Наладчик работотехники   | 12-16   |                     |   |
| х) Наладка оборудования                             | Наладчик машин и автоматических линий по производству изделий из пластмасс | 20-25   | -                   |   |
|   | То же, при условии высоких требований к качеству изделий (приборостроение) | 8-12  | -                   |   |
| х) Технические обслуживающие сборочные              | Слесарь-ремонтник  | 15-20   | - -                 |   |
|   | Электромонтер по обслуживанию электрооборудования                          | 45-60   |                     |   |

| 1  | 2   | 3     | 4                       | 5                                     |
|--|---|-------|-------------------------|---------------------------------------|
|  | Слесарь-ремонтник по ЮИПиА                              | 70-75 | -                       |                                       |
| Контроль качества:                           |   |       |                         |                                       |
| х) -сырья                                    | Либрант по физико-механическим испытаниям               | -     | 1000-2500               | в зависимости от количества испытаний |
| -готовой продукции                           | Контролер   | -     | 1500-2000               | при выборочном контроле               |
|  | То же при условии высоких требований к качеству изделий | -     | 800-1000                | при 100% контроле                     |
| Внутрицеховые транспортно-складские операции | Кладовщик   | -     | 3500-4000               |                                       |
|  | Подсобный рабочий                                       | -     | 500-800                 |                                       |
|  | Водитель погрузчика, электротележки и т.п.              | -     | 700-1000                |                                       |
|  | Машинист крана  | -     | 1500-2000               |                                       |
| хозяйственно-бытовое обслуживание            | Уборщик производственных помещений (вручную)            | -     | 900-1100м <sup>2</sup>  | в смену                               |
|  | То же, механизированным способом                        | -     | 2000-2500м <sup>2</sup> | в смену                               |

х) функции обслуживания, осуществляемые вспомогательными рабочими общезаводских служб.

**Примечание I.** При некоторых стадиях процесса норматив численности приведен в единицах оборудования на человека (гр.3) и в тоннах на человека (гр.4). При определении численности необходимо, учитывая специфику каждой отрасли и единичную мощность оборудования, пользоваться соответственно либо гр.3, либо гр.4 таблицы.

2. При отсутствии конкретной номенклатуры для укрупненных расчетов следует принимать: мехобработка, в том числе голая, 70-80% мощности цеха; комплектация-упаковка 40% мощности цеха.
3. См. примечание 3 к табл. 3.5.

### 3.4.3. Производство труб из ПВХ методом экструзии

Определение численности машинистов экструдеров, обслуживающих линии по производству труб из ПВХ, необходимо производить по нормам обслуживания, усредненные значения которых приведены в табл. 3.8.

Т а б л и ц а 3.8. Усредненные значения норм обслуживания линий по производству труб из ПВХ

| Наименование оборудования  | Диаметр шнека экструдера, мм | Режим работы оборудования | Норма обслуживания |
|--|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| Линия для производства труб  | 63-125                       | Автоматический            | 2,0-3,0            |
| Линия для нанесения защитно-фильтрующего материала (в производстве гофрированных дренажных труб) | -                            | Автоматический            | 0,5-1,0            |

Определение численности основных производственных рабочих (за исключением машинистов экструдеров) и вспомогательных рабочих производства труб необходимо производить по нормативам для определения численности, приведенным в табл. 3.9.

Т а б л и ц а 3.9. Нормативы для определения численности

| Наименование<br>стадии процесса<br>или функции<br>обслуживания | Профессии рабочих,<br>обслуживающих<br>стадию или функцию                                | Норматив на 1<br>человека  |           |
|--|--|--|-----------|
|  |  | единиц<br>оборудо-<br>вания  | т/год     |
| 1  | 2  | 3  | 4         |
| Подготовка<br>композиции                                       | Аппаратчик подго-<br>товки сырья и от-<br>пуска полуфабрика-<br>тов и продукции          | -  | 700-850   |
|  | Аппаратчик смешива-<br>ний   | 2-2,5  | -         |
| Автоматическое<br>управление<br>технологическим<br>процессом   | Оператор ЭВМ   | В зависимости от<br>технических условий<br>на обслуживании ЭВМ<br>и сложности работы |           |
| Подготовка<br>сырья  | Экстрозчик-выгрузчик   | -  | 4500-6000 |
| Переработка<br>отходов   | Дробильщик,<br>машинист гранулиро-<br>вания пластмасс                                    | -  | 150-200   |
| Упаковка труб<br>(в отрезках<br>или бухтах)                    | Укладчик-упаковщик   | -  | 2000-2500 |
|  | Намотчик защитно-<br>фильтрующих мате-<br>риалов   | 0,5-1,0  | -         |
| х) Наладка<br>оборудования                                     | Наладчик машин и<br>автоматических<br>линий по производ-<br>ству изделий из<br>пластмасс | 6-12   | -         |
| х) Техническое<br>обслуживание<br>оборудования                 | Слесарь-ремонтник  | 6-12   | -         |
|  | Электромонтер<br>по обслуживанию<br>электрооборудо-<br>вания                             | 45-50  | -         |
|  | Слесарь по конт-<br>рольно-измеритель-<br>ным приборам и<br>автоматике                   | 60-65  | -         |

| 1   | 2  | 3 | 4                              |
|---|--|---|--------------------------------|
| <b>Контроль качества:</b>   |  |   |                                |
| х) - сырьё  | Лаборант физико-механических испытаний       | - | 2000-2500                      |
| - испытание труб  | Лаборант физико-механических испытаний       | - | 2000-2500                      |
| - готовой продукции   | Контролёр                                    | - | 1500-2000                      |
| Внутрицеховые транспортно-окладские операции  | Кладовщик                                    | - | 3500-4000                      |
|   | Оператор дистанционного пульта управления    | - | до 10000                       |
|   | Подсобный рабочий                            | - | 900-1000                       |
|   | Машинист крана                               | - | 1500-2000                      |
| Хозяйственно-бытовое обслуживание   | Водитель погрузчика /автотележки/            | - | 1000-1300                      |
|   | Уборщик производственных помещений (вручную) | - | 900-1100 <sub>м2</sub> в смену |
| х/  | То же механизированным способом              | - | 2000-2500 <sub>м2</sub>        |
| Функции обслуживания, осуществляемые вспомогательными рабочими общезаводских служб. |  |   |                                |

**Примечание:** Меньшие значения диапазонов в гр.3 и 4 следует принимать для производства I-II классов, а также для сложного оборудования

#### 3.4.4. Производство пленок из ПВХ методом каландрования и методом экструзии рукава с последующим пневматическим растяжением

Определение численности рабочих, обслуживаемых каландровые (экструзионно-каландровые) линии и линии для производства рукавной пленки, следует производить по нормам обслуживания, средние значения которых приведены в табл.3.10.



Т а б л и ц а 3.10. Усредненные значения норм обслуживания экструзионно-каландровых линий и экструзионных линий

| Наименование оборудования                          | Норма обслуживания | Численность рабочих |
|--|--------------------|---------------------|
| 1. Экструзионно-каландровая линия в составе:       |                    |                     |
| экструдер двухшнековый                             | 1                  | 1                   |
| вальцы   |                    | 1                   |
| каландр  | 0,5                | 2                   |
| ЭЭМ (АСУТП)  | 1                  | 1                   |
| Итого по линии                                     | 2,5                | 4                   |
| 2. Линия для производства рукавных пленок (тонких) | 2                  | 0,5                 |

Среднее значение численности основных (за исключением машиниста экструдера, вальцовщиков и каландровщиков) и вспомогательных рабочих производства пленки из ПВХ следует производить по нормативам для определения численности, приведенным в табл.3.11.

Т а б л и ц а 3.11. Нормативы для определения численности

| Наименование стадии, процесса или функции обслуживания | Профессии рабочих, обслуживающих стадию или функцию              | Норматив на 1 чел.  |         |
|--|--|---------------------|---------|
|  |  | единиц оборудования | т/год   |
| 1  | 2  | 3                   | 4       |
| Подготовка композиции                                  | Аппаратчик подготовки сырья и отпуска полуфабрикатов и продукции | -                   | 650-700 |

| 1  | 2   | 3                            | 4                       |
|--|---|------------------------------|-------------------------|
|  | Аппаратчик смешивания                             | 2-25                         | -                       |
| Намотка и упаковка рулонов пленки            | Намотчик материалов и полуфабрикатов              | -                            | 5000-6000               |
|  | Укладчик-упаковщик                                | -                            | 3000-4000               |
| Подготовка сырья                             | Загрузчик-выгрузчик                               | -                            | 4500-5000               |
| Переработка отходов                          | Резчик эластомеров и резины                       | -                            | 300-350                 |
|  | Вальцовщик  | I                            |                         |
| x) Техническое обслуживание оборудования     | Электромонтер по обслуживанию электрооборудования | 2-3 <sup>хх</sup> )<br>45-50 |                         |
|  | Слесарь-ремонтник                                 | I-2 <sup>хх</sup> )<br>I2-I5 |                         |
|  | Слесарь-ремонтник ЮПИА                            | 2-3 <sup>хх</sup> )<br>60-65 |                         |
| Контроль качества:                           |   |                              |                         |
| x) -сырья                                    | Лаборант физико-механических испытаний            | -                            | 2500-3000               |
| - готовой продукции                          | Контролер   | -                            | 2000-2500               |
| Внутрицеховые транспортно-складские операции | Кладовщик   | -                            | 4000-6000               |
|  | Водитель погрузчика                               | -                            | 1000-1300               |
|  | Машинист крана                                    | -                            | 1500-2000               |
|  | Подсобный рабочий                                 | -                            | 900-1000                |
|  | Оператор дистанционного пульта управления         | -                            | до 10000                |
| Хозяйственно-бытовое обслуживание            | Уборщик производственных помещений / вручную /    |                              | 900-1100 <sub>м2</sub>  |
|  | То же механическим способом                       | I                            | 2000-2500 <sub>м2</sub> |

- х) Функции обслуживания, осуществляемые вспомогательными рабочими общезаводских служб
- хх) В числителе указано количество экструзионно-каландрированных линий, в знаменателе - количество линий для производства рукавных пленок

**П р и м е ч а н и е:** Меньшие значения диапазонов гр.3 и 4 следует принимать для производств I и II классов

### 3.5. Организация управления

Проектирование системы управления производством должно включать разработку производственной и организационных структур.

Проектирование производственной структуры должно основываться на анализе характеристик рассматриваемого производственного процесса. При этом, количество подразделений проектируемого процесса должно быть минимальным.

Организационная структура при проектировании должна представлять собой состав структурных управленческих подразделений и должностей, их соподчиненность, взаимосвязь и распределение функций между ними. Организационная структура должна обеспечивать выполнение всех функций управления техническим развитием предприятия.

Для производств по переработке пластмасс наиболее характерной является линейно-функциональная структура управления.

Проектирование линейно-функциональной структуры должно осуществляться исходя из принципа централизации функционального и технического обслуживания производства (ремонтного, энергетического, транспортного, складского, административно-хозяйственного и т.д.).

Решение вопроса о степени централизации функций каждой службы зависит от масштабов предприятия и его профиля (специализации), типа проектируемого производства, сложности выпускаемой продукции, уровня оснащенности управленческих работ средствами механизации и автоматизации и территориальной разобщенности производственных подразделений.

Расчет сложности управления и определение статуса основных производственных подразделений для формирования организационной структуры должны осуществляться в соответствии с отраслевыми методическими указаниями в зависимости от:

объема выпускаемой продукции и сложности технологического производства;

количества наименований выпускаемой продукции;

численности основных рабочих и условий их труда;

территориальной разобщенности производственных подразделений и др.

Статус производственного подразделения должен соответствовать группе по оплате труда руководящих и ИТР.

Проектирование систем управления производствами по переработке пластмасс, организуемыми в рамках предприятий машиностроительных отраслей промышленности, следует вести, руководствуясь "Общесоюзными нормами технологического проектирования заводоуправлений предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки" ОНП 03-81 Минэлектротехпром, утвержденными Минэлектротехпромом 31.01.83.

Проектирование процессов управления для предприятий других министерств и ведомств, в том числе Минхимпрома, должно производиться на основании действующих нормативных и директивных документов министерств и ведомств. Для осуществления оператив-

ного и линейного управления производственными и организационными подразделениями при проектировании должны предусматриваться следующие виды связи:

- административно-хозяйственная;
- диспетчерская;
- директорская;
- главного инженера;
- громкоговорящая.

Производственные и служебные помещения должны быть оснащены также электрочасами и громкоговорителями.

При проектировании систем управления в условиях внедрения АСУП следует учитывать изменение организационной структуры, состава работ, информационного взаимодействия между функциональными подразделениями, численности ИТР и служащих ряда служб и другие факторы. При проектировании АСУП следует руководствоваться соответствующими стандартами.

### 3.6. Нормативная численность инженерно-технических работников и служащих

Для управления производством на уровне цеха (отделения, участка) необходимо предусматривать только линейный аппарат, решение всех функциональных вопросов следует выводить на более высокий уровень управления (производство, заводоуправление).

Численность линейного аппарата управления цехов и производств должна устанавливаться исходя из норм управляемости, т.е. количества рабочих, подчиненных одному мастеру (начальнику смены).

Норма управляемости в зависимости от типа технологического процесса приведена в табл.3.12.

Т а б л и ц а 3.12. Норма управляемости мастеров  
(начальников смен)

| Тип технологических процессов                       | Норма управляемости<br>(человек) |
|---|----------------------------------|
| 1   | 2                                |
| 1. Автоматизированные и непрерывные<br>аппаратурные | 8-12                             |
| 2. Машино-ручные и периодические<br>аппаратурные    | 15-25                            |
| 3. Ручные   | 30-60                            |

Функциональное разделение труда по категориям работающих по методам переработки приведено в табл.3.13. Рекомендуемое функциональное разделение труда по категориям работающих с учетом общезаводских служб для заводов Минхимпрома приведено в приложении 3.

Т а б л и ц а 3.13. Функциональное разделение труда по  
категориям работающих в основных производствах

| Категория<br>работающих                      | Состав работающих, %                     |               |  |  |   |
|--|--|---------------|--|--|---|
|  | Производство изделий из<br>реактопластов |               |  | Производ-<br>ство труб<br>и пленок<br>из ПВХ<br>методом<br>экструзии | Производ-<br>ство пленок<br>из ПВХ ме-<br>тодом ка-<br>ландрова-<br>ния |
|  | Едини-<br>чное и<br>мелко-<br>серийное   | Серий-<br>ное | Крупно-<br>серий-<br>ное и<br>массовое |  |   |
| 1  | 2  | 3             | 4                                      | 5  | 6   |
| Основные<br>производ-<br>ственные<br>рабочие | 100                                      | 100           | 100                                    | 100  | 100   |
| Вспомога-<br>тельные<br>рабочие              | 10-15                                    | 12-16         | 15-20                                  | 80-100   | 60-85   |

| 1                            | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| ИТР и служащие               | 3-8     | 5-10    | 5-10    | 5-15    | 5-15    |
| Общая численность работающих | 113-123 | 117-126 | 121-127 | 185-216 | 165-200 |

- Примечание:**
1. В состав вспомогательных рабочих включены рабочие общезаводских служб, выполняющие функции наладки и технического обслуживания электрооборудования и КИПА.
  2. Большие значения % вспомогательных рабочих и ИТР следует принимать для производств с более высоким уровнем автоматизации и механизации (см.табл.13.1).

#### 4. ФОНДЫ ВРЕМЕНИ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Фонды времени работы оборудования в зависимости от метода переработки, режима работы и типа производства следует принимать в соответствии с табл.4.1.

Режимные (номинальные) фонды времени работы оборудования приняты по "Общесоюзным нормам технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки; фонды времени работы оборудования и рабочих" ОНТП 15-86.

Потери времени для работы оборудования (простои) приняты исходя из продолжительности и периодичности планово-предупредительных ремонтов, технологических переналадок, а также внутрисменных потерь, связанных с техническим обслуживанием оборудования (смазка, чистка, подналадка оборудования и инструмента) и организационными мероприятиями (подготовительно-заключительное время; время на сдачу и прием смены) на основании общесоюзных и отраслевых нормативных материалов.

Т а б л и ц а 4.1. Фонд времени работы оборудования

| Метод переработки | Наименование оборудования | Режим работы | Режимный (номинальный) фонд времени, Ф, ч | Тип производства |
|-------------------|---------------------------|--------------|---|------------------|
| 1                 | 2                         | 3            | 4   | 5                |

| I. Основное техно   |   |                       |      |                                    |
|---|---|-----------------------|------|------------------------------------|
| Производство изделий из реактопластов методом прессования | Гидравлические прессы-полуавтоматы усилием от 140 до 10000 кН | 3-х сменный прерывный | 6210 | Массовое, крупносерийное           |
|   | То же   | 3-х сменный прерывный | 6210 | Серийное, мелкосерийное, единичное |
|   | —   | 2-х сменный прерывный | 4140 | Крупносерийное                     |
|   | —   | 2-х сменный прерывный | 4140 | Серийное, мелкосерийное            |
|   | Гидравлические прессы-автоматы усилием от 140 до 10000 кН     | 3-х сменный прерывный | 6490 | Массовое, крупносерийное           |
|   | То же   | 3-х сменный прерывный | 6490 | Серийное, мелкосерийное            |



| Время простоев оборудования, Фир |      | Всего  |     | В том числе по причинам   |     | Нормативный годово-<br>вой фонд<br>времени работы оборудования,<br>Фн (гр.4-гр.5), ч | Продолжительность смены, ч | Количество смен работы обо-<br>рудования в году гр.14 | Количество рабочих дней в году | Примечание   |
|----------------------------------|------|--------|-----|---|-----|--|----------------------------|---|--------------------------------|--|
| гр.7<br>= гр.6х100%              |      | ремонт |     | техниче-<br>ское и<br>организа-<br>ционное<br>обслужи-<br>вание |     |  |                            |   |                                |  |
| ч                                | %    | ч      | %   |   |     |  |                            |   |                                |  |
| 6                                | 7    | 8      | 9   | 10  | 11  | 12   | 13                         | 14  | 15                             | 16   |
| логическое оборудование          |      |        |     |   |     |  |                            |   |                                |  |
| 760                              | 12,2 | 285    | 4,6 | 475   | 7,6 | 5450   | 8                          | 681   | 271                            |  |
| 850                              | 13,7 | 285    | 4,6 | 565   | 9   | 5360   | 8                          | 670   | 271                            |  |
| 610                              | 12,4 | 150    | 4,8 | 360   | 7,6 | 3630   | 8                          | 454   | 253                            |  |
| 570                              | 13,8 | 150    | 4,8 | 420   | 9   | 3570   | 8                          | 446   | 253                            | Возможный режим работы для приборостроительных отраслей промышленности |
| 700                              | 10,8 | 285    | 4,6 | 415   | 6,4 | 5790   | 8                          | 724   | 271                            |  |
| 780                              | 12,2 | 285    | 4,6 | 495   | 7,6 | 5710   | 8                          | 685   | 271                            |  |

| 1   | 2   | 3                        | 4    | 5                                  |
|---|---|--------------------------|------|------------------------------------|
|   |   | 2-х сменный<br>прерывный | 4140 | Массовое,<br>крупносерийное        |
|   |   | 2-х сменный<br>прерывный | 4140 | Серийное,<br>мелкосерийное         |
| Производство изделий из реактопластов методом литья под давлением | Роторные линии  | } 3-х сменный прерывный  | 6490 | Массовое, крупносерийное           |
|   | Ротационные прессы  |                          |      |                                    |
|   | Литьевые машины для реактопластов, работающие в полуавтоматическом режиме | 3-х сменный прерывный    | 6210 | Массовое, крупносерийное           |
|   | То же   | 3-х сменный прерывный    | 6210 | Серийное, мелкосерийное, единичное |
|   | -"  | 2-х сменный прерывный    | 4140 | Крупносерийное                     |
|   | -"  | 2-х сменный прерывный    | 4140 | Серийное, мелкосерийное, единичное |
|   | Литьевые машины для реактопластов, работающие в автоматическом режиме     | 3-х сменный прерывный    | 6490 | Массовое, крупносерийное           |
|   | То же   | 3-х сменный прерывный    | 6490 | Серийное, мелкосерийное            |
|   | То же   | 2-х сменный прерывный    | 4140 | Крупносерийное                     |
|   | -"  | 2-х сменный прерывный    | 4140 | Серийное, мелкосерийное            |

| 6   | 7    | 8   | 9   | 10  | 11   | 12   | 13 | 14  | 15  | 16   |
|-----|------|-----|-----|-----|------|------|----|-----|-----|--|
| 550 | 13,3 | 200 | 4,8 | 320 | 7,7  | 3590 | 8  | 449 | 253 | Возможный режим работы для приборостроительных отраслей промышленности |
| 620 | 15,0 | 200 | 4,8 | 390 | 9,4  | 3520 | 8  | 440 | 253 |  |
| 910 | 14   | 210 | 9,5 | 700 | 4,5  | 5580 | 8  | 697 | 271 |  |
| 780 | 12,6 | 290 | 4,7 | 490 | 7,9  | 5430 | 8  | 679 | 271 |  |
| 880 | 14,2 | 290 | 4,7 | 590 | 8,7  | 5230 | 8  | 666 | 271 |  |
| 560 | 13,5 | 200 | 4,8 | 360 | 8,7  | 3580 | 8  | 448 | 253 | То же  |
| 630 | 15,2 | 200 | 4,8 | 430 | 10,4 | 3510 | 8  | 439 | 253 |  |
| 860 | 13,3 | 290 | 4,5 | 570 | 8,8  | 5630 | 8  | 704 | 271 |  |
| 970 | 15,0 | 290 | 4,5 | 680 | 10,5 | 5520 | 8  | 690 | 271 |  |
| 620 | 15,0 | 200 | 4,8 | 420 | 10,2 | 3520 | 8  | 440 | 253 | Возможный режим работы для приборостроительных отраслей промышленности |
| 700 | 15,2 | 200 | 4,8 | 500 | 10,4 | 3440 | 8  | 430 | 253 |  |

| 1   | 2   | 3                       | 4    | 5                          |
|---|---|-------------------------|------|----------------------------|
|   | Литьевые машины для реактопластов, работающие с робототехникой (РПК, ГАП) | 3-х сменный прерывный   | 6490 | Массовое, крупносерийное   |
|   | Автоматические линии на базе типовых технологических комплексов           | 3-х сменный прерывный   | 6490 | Серийное                   |
|   |   | 2-х сменный прерывный   | 4140 | Крупносерийное             |
|   |   | 2-х сменный прерывный   | 4140 | Серийное                   |
| Производство труб из поливинилхлорида методом экструзии | Линии для производства гладких труб                                       | 3-х сменный непрерывный | 8550 | I-IV класс /до 2000 т/год/ |
|   |   |                         | 8550 | V класс /свыше 2000 т/год/ |
|   | Линии для производства гофрированных дренажных труб                       | 3-х сменный непрерывный | 8550 | I-V класс                  |
| х) Производство пленок из ПВХ методом каландрования     | Каландровые линии на базе 3-х вального каландра                           | 3-х сменный непрерывный | 8550 | -                          |
|   |   |                         | 8550 | -                          |
|   |   |                         | 8550 | -                          |
|   | Каландровые линии на базе 4-х вального каландра                           | 3-х сменный непрерывный | 8550 | -                          |
|   |   |                         | 8550 | -                          |

| 6    | 7    | 8    | 9    | 10  | 11   | 12   | 13 | 14  | 15  | 16   |
|------|------|------|------|-----|------|------|----|-----|-----|--|
| 730  | 11,3 | 290  | 4,5  | 440 | 6,8  | 5760 | 8  | 720 | 271 |  |
| 820  | 12,7 | 290  | 4,5  | 530 | 8,2  | 5670 | 8  | 709 | 271 |  |
| 530  | 12,8 | 200  | 4,8  | 330 | 8,0  | 3610 | 8  | 451 | 253 |  |
| 600  | 14,5 | 200  | 4,8  | 400 | 9,7  | 3540 | 8  | 442 | 253 |  |
| 1150 | 13,5 | 450  | 5,3  | 700 | 8,2  | 7400 | 8  | 925 | 357 |  |
| 1050 | 12,3 | 450  | 5,3  | 600 | 7,0  | 7500 | 8  | 938 | 357 |  |
| 1350 | 15,8 | 550  | 6,4  | 800 | 9,4  | 7200 | 8  | 900 | 357 |  |
| 1150 | 13,4 | 420  | 4,9  | 730 | 8,5  | 7400 | 8  | 925 | 357 | Год без<br>капи-<br>тального<br>ремонта        |
| 1820 | 21,3 | 1140 | 13,3 | 680 | 8,0  | 6730 | 8  | 841 | 357 | Год с<br>капита-<br>льным ре-<br>монтом        |
| 1450 | 17,0 | 525  | 6,1  | 925 | 10,9 | 7100 | 8  | 883 | 357 | Год без<br>капи-<br>тально-<br>го ре-<br>монта |
| 2260 | 26,4 | 1450 | 16,9 | 810 | 9,5  | 6290 | 8  | 786 | 357 | Год с<br>капита-<br>льным ре-<br>монтом        |

| 1  | 2   | 3                       | 4    | 5                         |
|--|---|-------------------------|------|---------------------------|
|  | Каландровые линии на базе 5-ти валкового каландра | 3-х сменный непрерывный | 8550 | -                         |
|  |   |                         | 8550 | -                         |
| Производство пленок из ПВХ методом экструзии рукава с последующим пневматическим растяжением | Линии для производства рукавной пленки (тонкой)   | 3-х сменный непрерывный | 8550 | -                         |
| 2. Вспомогательное техноло<br>(подготовительно-заключи                                       |   |                         |      |                           |
| Подготовка реактопластов   | Таблетировочные машины, установки агутирования    | 3-х сменный прерывный   | 6210 | Все типы производства     |
|  |   | 2-х сменный прерывный   | 4140 | То же                     |
|  | Гидравлические таблетавтоматы                     | 3-х сменный прерывный   | 6490 | Массовые, крупно-серийное |
|  | Сушильные шкафы                                   | 3-х сменный прерывный   | 6210 | Все типы производства     |
|  |   | 2-х сменный прерывный   | 4140 | То же                     |
|  | Смесительное и дозирующее оборудование            | 2-х сменный прерывный   | 4140 | - "                       |

| 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13 | 14  | 15  | 16                           |
|------|------|------|------|------|------|------|----|-----|-----|------------------------------|
| 1840 | 21,5 | 660  | 7,7  | 1180 | 13,8 | 6700 | 8  | 838 | 357 | Год без капитального ремонта |
| 2920 | 34,1 | 1870 | 21,0 | 1050 | 12,3 | 6630 | 8  | 704 | 357 | Год с капитальным ремонтом   |
| 1220 | 14,3 | 455  | 5,3  | 765  | 9,0  | 7330 | 8  | 916 | 357 |                              |

гическое оборудование  
тельные операции)

|     |      |     |     |     |     |      |   |     |     |   |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|---|-----|-----|---|
| 715 | 11,5 | 300 | 4,8 | 415 | 6,7 | 5495 | 8 | 606 | 271 |   |
| 555 | 18,4 | 235 | 5,7 | 320 | 7,7 | 3585 | 8 | 448 | 253 |   |
| 700 | 10,8 | 285 | 4,6 | 415 | 6,4 | 5790 | 8 | 721 | 271 |   |
| 335 | 5,4  | 135 | 2,2 | 200 | 3,2 | 5875 | 8 | 734 | 271 |   |
| 245 | 5,9  | 105 | 2,5 | 140 | 3,4 | 3895 | 8 | 486 | 253 |   |
| 400 | 9,7  | 300 | 7,3 | 100 | 2,4 | 3740 | 8 | 592 | 253 | Оборудование пре-<br>дусматрива-<br>ется при<br>условии<br>партий<br>сир и и<br>целом<br>имеются<br>них в со-<br>ратных от-<br>ходов и<br>первичному<br>сирью |

| I   | 2  | 3                       | 4    | 5                     |
|---|--|-------------------------|------|-----------------------|
| Механическая обработка деталей              | Гаттовоциче барабаны Косточко-струйные, пластоструйные установки                                   | 3-х сменный прерывный   | 6210 | Все типы производства |
|   | Станки полировальные, шлифовальные, фрезерные, сверлильные, резьбофрезные, установки "Холод" и др. | 2-х сменный прерывный   | 4140 | То же                 |
|   | Агрегированные универсальные станки для механической обработки деталей из пластмасс                | 3-х сменный прерывный   | 6210 | "-"                   |
|   |  | 2-х сменный прерывный   | 4140 | "-"                   |
| Приготовление композиции на основе смол ПВХ | Дозирующее и смешивающее оборудование  | 3-х сменный непрерывный | 8550 | "-"                   |
| Переработка отходов                         | Измельчители реактопластов   | 2-х сменный             | 4140 | "-"                   |
|   |  | I сменный               | 2070 | "-"                   |
|   | Агрегаты переработки отходов труб  | 3-х сменный прерывный   | 6210 | "-"                   |

x) Расчет нормативного фонда времени работы каландровых линий приведен для управления производственным процессом без ЗВМ. В случае использования ЗВМ для управления технологическим процессом нормативный фонд времени работы каландровых линий в год без капитального ремонта принимать равным 6200 часов для линий на базе 4-х валковых каландров.



Окончание табл.4.1

| 6    | 7    | 8   | 9    | 10  | 11   | 12   | 13 | 14  | 15  | 16   |
|------|------|-----|------|-----|------|------|----|-----|-----|--|
| 435  | 7,0  | 435 | 7,0  | -   | -    | 5775 | 8  | 722 | 271 |  |
| 250  | 6,0  | 250 | 6,0  | -   | -    | 3890 | 8  | 486 | 253 |  |
| 600  | 9,7  | 450 | 7,3  | 150 | 2,4  | 5610 | 8  | 701 | 271 |  |
| 400  | 9,7  | 300 | 7,3  | 100 | 2,4  | 3740 | 8  | 592 | 253 |  |
| 1350 | 15,8 | 450 | 5,3  | 900 | 10,5 | 7200 | 8  | 900 | 357 | В произ-<br>водстве<br>пленок из<br>ПВХ мето-<br>дом кала-<br>ндирования<br>норматив-<br>ный фонд<br>времени<br>работы<br>оборудо-<br>вания по<br>подготов-<br>ке компо-<br>зиции при-<br>нимать<br>по ФН<br>для ка-<br>ландро-<br>вых линий |
| 330  | 8,0  | 330 | 8,0  | -   | -    | 3810 | 8  | 476 | 253 |  |
| 145  | 7,0  | 145 | 7,0  | -   | -    | 1925 | 8  | 241 | 241 |  |
| 660  | 10,6 | 660 | 10,6 | -   | -    | 5550 | 8  | 694 | 271 |  |
|      |      |     |      |     |      |      |    |     |     |  |

П р и м е ч а н и е: I. Режим работы оборудования подготови-  
тельно-заключительных операций в  
зависимости от объемов производст-  
ва может быть односменным.

## 5. НОРМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Основными величинами, определяющими взаимное размещение основного технологического оборудования, являются расстояние по фронту и между тыльными сторонами оборудования, а также расстояние от оборудования до стен и колонн зданий.

Ниже представлены таблицы с указанием взаимного расположения наиболее типичных представителей оборудования по методам переработки.

В таблицах указаны расстояния от наружных габаритов оборудования.

Для оборудования, в комплект которого входят шкафы, пульты управления и т.п., следует включать все внешние узлы в габарит машины или линии. При оснащении оборудования робототехникой (РТК, ГАП) последние следует также включать в габарит оборудования. При установке оборудования на индивидуальные фундаменты, расстояние оборудования от колонн, стен и между оборудованием следует принимать с учетом конфигурации фундаментов.

При разных размерах столбца рядом оборудования расстояние между ним принимается по оборудованию больших размеров.

Нормы расстояний не учитывают конкретные решения по прокладке каналов для промпроводок (воды, скатого воздуха, кабелей и т.п.) площадок, конструкций, укрытий местных отсосов, стационарных средств механизации.

Для тяжелого оборудования больших габаритов (свыше 10000 мм), для уникального оборудования, технологических линий (валяцево-каландровых, экструзионно-каландровых и т.п.), состоящих из нескольких типов оборудования, расстояния уста-

навливаются применительно к каждому конкретному случаю.

Ширина проходов и проездов принимается в соответствии с величинами, указанными в табл.5.1.

Следует применять в основном проезды с односторонним движением. Двухстороннее движение допускается для магистральных проездов и при соответствующем обосновании.

Нормы размещения оборудования подготовительно-заключительных операций, такого, как сушильные шкафы, станки механической обработки деталей и т.д., следует принимать по "Общесоюзным нормам технологического проектирования машинообработывающих и сборочных цехов предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки" (Минстанкинпром, Москва, 1981г.).

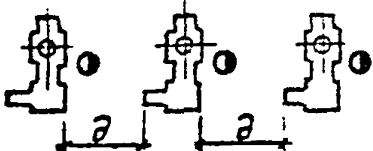
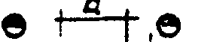
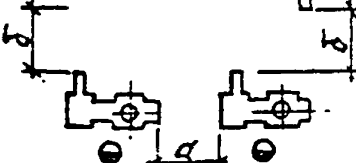
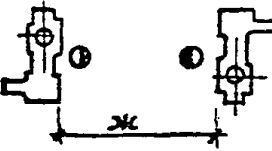
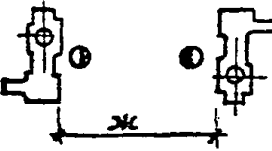
Т а б л и ц а 5.1. Нормы ширины цеховых проездов и проходов

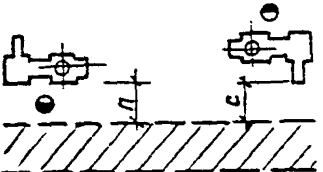
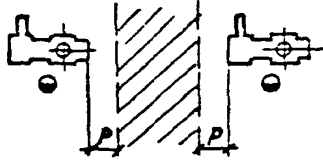
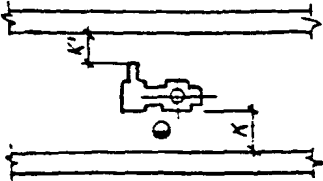
| Наименование транспортных средств   | Размер транспортируемого груза, мм | Ширина проезда, мм         |                            | Ширина прохода, мм |
|---|------------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|
|   |                                    | при одностороннем движении | при двухстороннем движении |                    |
| 1   | 2                                  | 3                          | 4                          | 5                  |
| Напольный транспорт (электропогрузчики, обору-дованные вилочными захватами) | до 800                             | 2200                       | 4500                       | 1400               |
|   | до 1200                            | 2700                       |                            |                    |
| Электро-тележки, электрокары, ручные тележки и т.д.)                        | до 1600                            | 3600                       | -                          |                    |
|   | до 2000                            | 4000                       | -                          | 1400               |
|   | до 6000<br>до 12000                | 7000<br>13000              | -                          |                    |

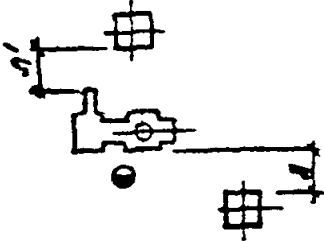

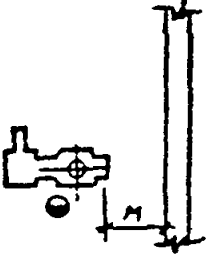
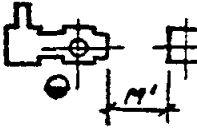
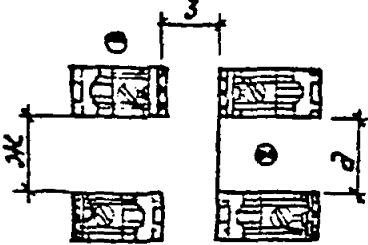
П р и м е ч а н и е: Ширину проезда с односторонним движением при условии использования электропогрузчиков следует принимать с учетом возможности поворота погрузчика на 90°.

Таблица 5.2

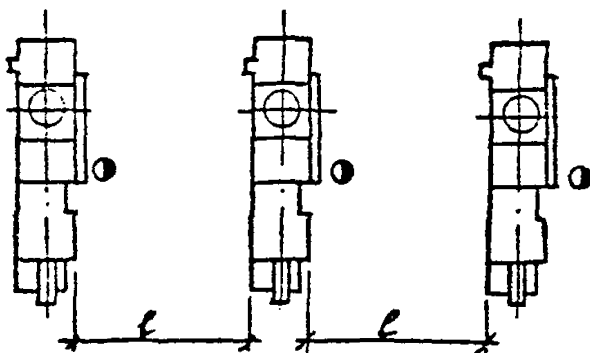
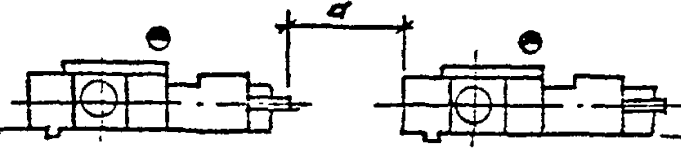
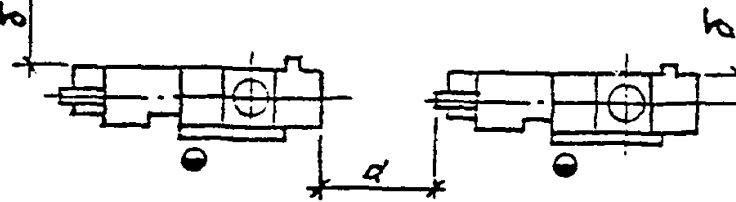
Нормативное расстояние между оборудованием и до строительных конструкций для производства изделий из реактопластов

| Расстояние между  | Обозначение | Норма расстояний, мм       | Эскиз  |
|---|-------------|----------------------------|--|
|   | 2           | 3                          | 4  |
|   | Прессование |                            |  |
|   | д           | 1700 + 2600                |  |
|   | а           | 800 + 1200                 |  |
|   | б           | 800 + 1300                 |  |
|   | ж<br>з      | 2500 + 3000<br>1500 + 1800 |  |
| прессами при расположении в "затылок"   |             |                            |   |
| боковыми сторонами прессов  |             |                            |   |
| тыльными сторонами прессов  |             |                            |   |
| прессами при расположении фронтом друг к другу и обслуживании одним рабочим: одного пресса, | ж           | 2500 + 3000                |  |
| двух прессов  | з           | 1500 + 1800                |  |

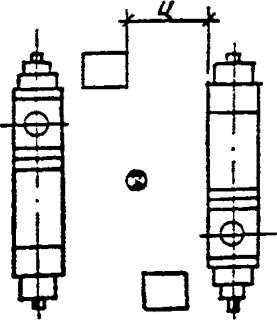
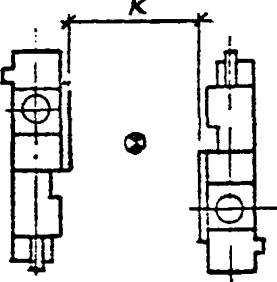
| 1  | 2          | 3                             | 4  |
|--|------------|-------------------------------|--|
| рядом прессов, расположенных фронтом к проезду<br>тыльной стороной прессов к проезду | п<br><br>с | 1600 + 2500<br><br>500 + 1200 |  |
| боковыми сторонами прессов к проезду   | р          | 500 + 1000                    |  |
| стенами здания и прессами, расположенными фронтом к стене                            | к          | 1600 + 2000                   |  |
| стенами здания и прессами, расположенными тыльной стороной к стене                   | к'         | 800 + 1000                    |  |

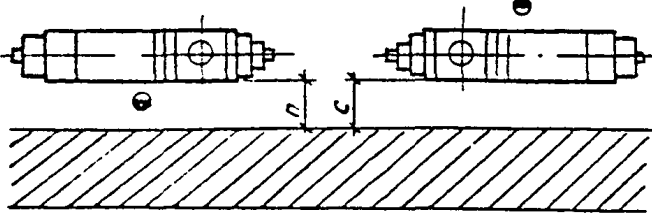
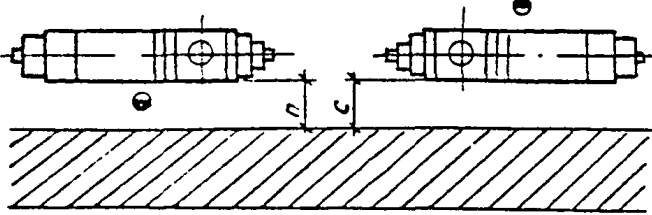
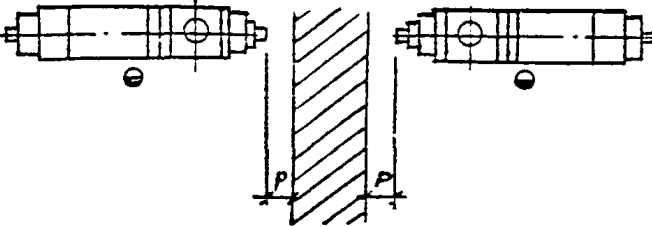
| 1  | 2  | 3           | 4  |
|--|----|-------------|--|
| колоннами здания и прессами, расположенными фронтом к колонне                                      | к  | 1300 + 1500 |   |
| колоннами здания и прессами, расположенными тыльной стороной к колонне                             | к' | 700 + 1000  |   |
| стенами здания и боковой стороной пресса   | н  | 800 + 1200  |   |
| колоннами здания и боковой стороной пресса   | н' | 800 + 1200  |   |
| <b>Таблетирование</b>  |    |             |  |
| фронтом таблеточных машин относительно друг друга при обслуживании одним рабочим 2-х и более машин | д  | 1300 + 1800 |  |
| тыльными сторонами машин относительно друг друга   | к  | 800         |  |
| боковыми сторонами машин относительно друг друга   | з  | 800         |  |

| 1   | 2 | 3           | 4 |
|---|---|-------------|---|
| стенами здания и фронт-<br>том машин                                  | и | 1600 + 2000 |   |
| стенами здания и тыль-<br>ной стороной машины                         | к | 800 + 1000  |   |
| стенами здания и боковой<br>стороной машины                           | л | 900 + 1200  |   |
| колоннами и фронтом<br>машин  | м | 1600 + 2000 |   |
| колоннами и тыльной<br>стороной машины                                | н | 800         |   |
| колоннами и боковой<br>стороной машины                                | р | 800         |   |
| <b>Литые под давлением</b>  |   |             |   |
| литые машины с вч-<br>носными шкалами при<br>расположении в "затылок" | д | 1200        |   |

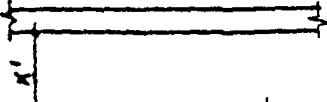
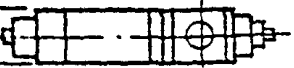
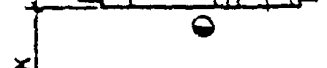


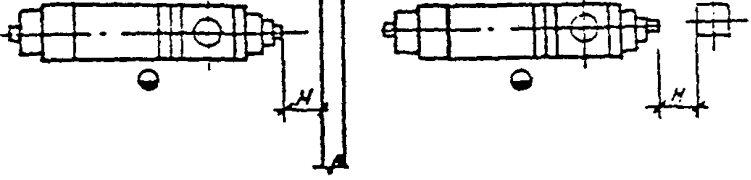
| 1   | 2        | 3                  | 4   |
|---|----------|--------------------|---|
| <p>литьевыми машинами со<br/>встроенными шкабами при<br/>расположении в "затылок"</p> | <p>в</p> | <p>1500 + 2500</p> |  |
| <p>боковыми сторонами<br/>литьевых машин</p>  | <p>а</p> | <p>1000 + 1500</p> |  |
| <p>тыльными сторонами<br/>литьевых машин</p>  | <p>б</p> | <p>1000 + 1300</p> |  |



| 1   | 2 | 3           | 4  |
|---|---|-------------|--|
| <p>литьевыми машинами при расположении фронтом друг к другу и обслуживании одним рабочим:</p> |   |             |  |
| <p>одной или двух литевых машин с выносными шкафами;</p>                                      | к | 1200        |  |
| <p>одной литевой машиной со встроенными шкафами;</p>  | к | 2900 + 3200 |  |
| <p>двух литевых машин со встроенными шкафами;</p>   | к | 1800 + 2000 |  |

|  | 2        | 3                  | 4  |
|--|----------|--------------------|--|
| <p>рядом литейных машин,<br/>расположенных фронтом,<br/>и проездом</p> | <p>и</p> | <p>1600 + 2500</p> |  |
| <p>тыльной стороной литей-<br/>ных машин и проездом</p>                | <p>с</p> | <p>500 + 800</p>   |  |
| <p>боковыми сторонами<br/>литейных машин и про-<br/>ездом</p>          | <p>р</p> | <p>500 + 1000</p>  |  |

Продолжение табл. 5.2

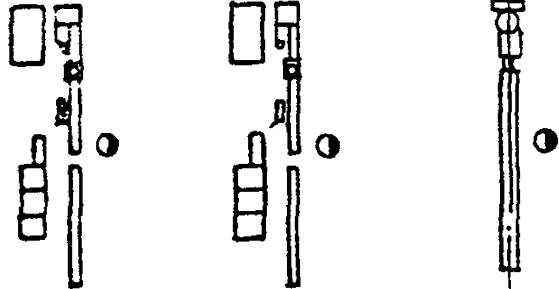
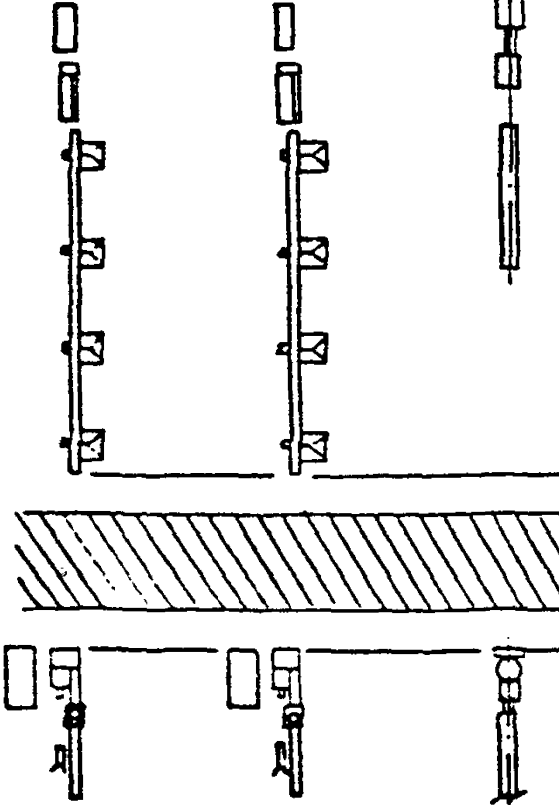
| 1   | 2  | 3                       | 4  |  |
|---|----|-------------------------|--|--|
| стенами здания и литейной машиной, расположенной фронтом к стене              | к  | 1600 + 2000             |  |  |
| стенами здания и литейной машиной, расположенной тыльной стороной к стене     | к' | 800 + 1000              |  |  |
| колоннами здания и литейной машиной, расположенной фронтом к колонне          | л  | 1300 + 1500             |  |  |
| колоннами здания и литейной машиной, расположенной тыльной стороной к колонне | л' | 700 + 1000              |  |  |
| стенами и боковой стороной литейной машины                                    | н  | 800 + 1500 <sup>х</sup> |  |  |
| колоннами и боковой стороной литейной машины                                  | н  | 800 + 1500 <sup>х</sup> |  |  |

х/ Расстояние 1500 принимается для литейных машин с торцовым демонтажом шнека

Нормативное расстояние между оборудованием и до строительных конструкций для производства труб из ПЭХ

Таблица 5.3

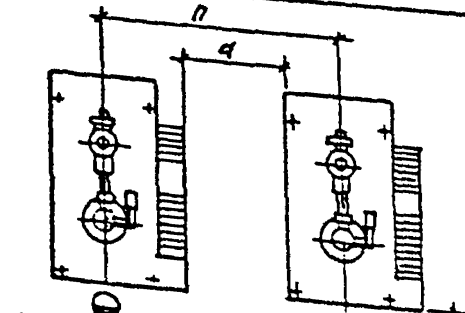
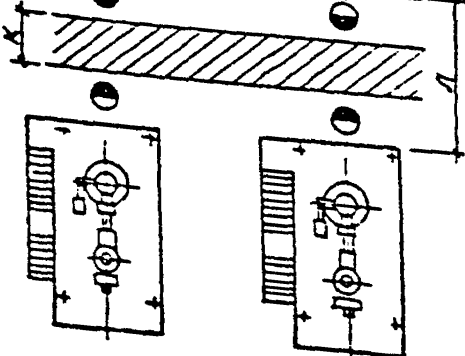
| Расстояние между                          | Обозначение | Норма расстояний, мм | Эскизы |
|---|-------------|----------------------|--------|
| 1   | 2           | 3                    | 4      |
| трубными линиями с диаметром шнека 45 мм  | а           | 300                  |        |
|   | п           | 3500                 |        |
| трубными линиями с диаметром шнека 63 мм  | а           | 800                  |        |
|   | п           | 4000                 |        |
| трубными линиями с диаметром шнека 90 мм  | а           | 1000                 |        |
|   | п           | 4000                 |        |
| трубными линиями с диаметром шнека 125 мм | а           | 1000                 |        |
|   | п           | 4500                 |        |

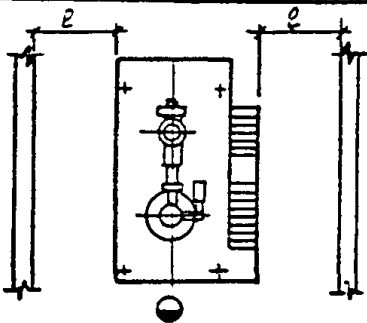
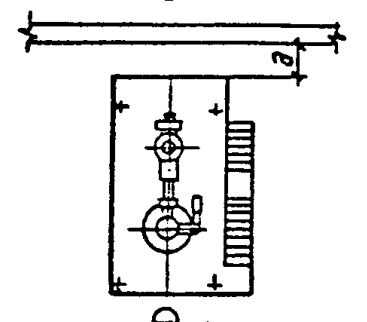
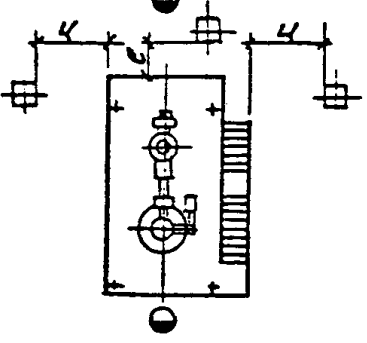
|  | 2 | 3     | 4  |
|--|---|-------|--|
| торцевыми сторонами<br>трубных линий при наличии<br>проезда и при длине труб<br>до 6 м   | I | 7000  |   |
| торцевыми сторонами:<br>трубных линий при наличии<br>проезда и при длине труб<br>до 12 м | I | 13000 |  |

| 1  | 2 | 3    | 4 |
|--|---|------|---|
| стенами здания и тыльной стороной трубной линии    | д | 2000 |   |
| стенами здания и торцевой стороной трубной линии   | г | 2200 |   |
| стенами здания и фронтом трубной линии             | к | 1500 |   |
| колоннами здания и тыльной стороной трубной линии  | к | 1000 |   |
| колоннами здания и торцевой стороной трубной линии | е | 1400 |   |
| колоннами здания и фронтом трубной линии           | в | 1500 |   |

Таблица 5.4

Нормативное расстояние между оборудованием и до  
строительных конструкций для производства пленок  
ПВХ методом экструзии рукава с последующим  
пневматическим растяжением

| Расстояние между  | Обозначение | Норма<br>расстояния,<br>мм | Эскиз   |
|---|-------------|----------------------------|---|
| линиями для производства<br>тонких ударопрочных пленок<br>с диаметром шнека 63 мм х/  | а<br>б      | 1000<br>4500               |   |
| фронтами двух рядов<br>линий для производства<br>пленок с диаметром шнека<br>63 мм х/ | в<br>г      | 7500<br>4500               |  |

|  | 2 | 2    | 4  |
|--|---|------|--|
| стенами здания и боковой<br>стороной линии х/  | г | 2000 |   |
| стенами здания и торце-<br>вой стороной линии х/   | д | 2500 |  |
| колоннами здания и боковой<br>стороной линии х/  | и | 1000 |   |
| колоннами здания и тор-<br>цевой стороной линии х/   | е | 1500 |  |
| х/ Норма расстояний приведе-<br>на для линии производства<br>тонких упаковочных пленок<br>на базе ЧП63 |   |      |  |



## 6. НОРМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И ОБЩЕЙ ПЛОЩАДИ

Площадь цеха по своему назначению подразделяется на производственную, вспомогательную и служебно-бытовую.

Производственной следует считать площадь отделений и участков, непосредственно предназначенных для осуществления технологического процесса в данном цехе.

Вспомогательной следует считать площадь цеховых ремонтных участков, площади отделений и участков для обслуживания производства, помещений для цеховых энергетических и санитарно-технических установок (трансформаторные подстанции, венткамеры, шитовые и т.д.), магистральных проездов цеха, площади цеховых складских помещений. К вспомогательной площади следует относить также площади операторных КИПиА, АСУТП, установок очистки газовых выбросов и стоков.

Общей площадью цеха при проектировании следует считать сумму производственной и вспомогательной площади (без служебно-бытовой площади). Распределение общей площади для каждого метода переработки приведено в табл.6.1.

Основными показателями, характеризующими удельную величину площади цеха, являются:

- величина общей площади цеха на единицу оборудования;
- величина производственной площади на единицу оборудования;
- Величина производственной площади на единицу основного технологического оборудования должна определяться:
  - площадью, занимаемой конкретной единицей оборудования (паспортные данные);
  - шириной проходов и проездов;
  - способами загрузки сырья и отбора готовой продукции;

средствами механизации и автоматизации.

В приложении 6 приведена в качестве справочного материала производственная площадь на единицу основного технологического оборудования по методам переработки для наиболее распространенных типов оборудования.

В приложении 7 приведены рекомендации по размещению некоторых типов основного оборудования в производстве изделий из реактопластов.

Т а б л и ц а 6.1. Распределение общей площади цеха (%)

| Наименование площади  | Производство изделий из реактопластов | Производство труб из ПВХ | Производство пленок из ПВХ методом |           |
|---|---------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------|
|   |                                       |                          | кaland-рования                     | экструзии |
| I   | 2                                     | 3                        | 4                                  | 5         |
| Общая площадь   | 100                                   | 100                      | 100                                | 100       |
| В том числе:  |                                       |                          |                                    |           |
| производственная,   | 50-55                                 | 45-50                    | 50-55                              | 50-55     |
| вспомогательная,  | 45-50                                 | 50-55                    | 45-50                              | 45-50     |
| включая:  |                                       |                          |                                    |           |
| - магистральные проезды;  | 5                                     | 10                       | 10                                 | 5-10      |
| - кладовые (сырья, готовой продукции, материалов, инструмента);     | 10                                    | 5-10                     | 5                                  | 5-10      |
| - установки очистки газовых выбросов и стсков;                      | 5                                     | 5                        | 5                                  | 5         |
| - трансформаторные, щитовые, пультовые, венткамеры и пр. помещения. | 25-30                                 | 30-35                    | 25-30                              | 25-30     |

Примечание: I. Площади и состав бытовых помещений следует определять по СНИП "Вспомогательные здания и помещения"

промышленных предприятий" в зависимости от численности рабочих и группы производственных процессов с учетом требований "Правил безопасности в химической промышленности" ГСБЛ-74, Москва, Недра, 1976.

2. Рекомендуемое соотношение численности мужчин и женщин производства переработки пластмасс приведены в приложении 4.
3. Площади и состав служебных помещений должны определяться в соответствии со СНиП "Вспомогательные здания промышленных предприятий" в зависимости от номенклатуры должностей ИТР и служащих и их численности.

## 7. НОРМЫ РАСХОДА СЫРЬЯ, ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

### 7.1. Нормы расхода сырья

Нормы расхода сырья при проектировании - это максимально допустимые, расчетные значения количества сырья на производство единицы продукции.

Нормы состоят из элементарных структурных составляющих (нормативов) технологических потерь и отходов сырья и материалов по видам производственных процессов.

Классификация отходов и потерь:

возвратные отходы - отходы, используемые в том же технологическом процессе и идущие на выпуск той же продукции;

используемые отходы (используемое вторичное сырье) - отходы, которые не могут использоваться в том же технологическом процессе или в производстве тех же изделий, но могут быть использованы в другом производственном процессе переработки пластмасс на данном предприятии или на других предприятиях;

неиспользуемые (безвозвратные) отходы – отходы, которые не могут быть полезно использованы при современном технологическом уровне оборудования и технологии переработки пластмасс, но могут быть утилизированы или реализованы в других отраслях народного хозяйства;

технологические потери – потери, образующиеся непосредственно в технологическом процессе (угар, летучие, потери при сушке сырья, переработке возвратных отходов и т.д.).

При рациональной организации производственного процесса потери, которые могут быть локализованы и собраны в виде промышленной пыли или стружки, утилизируются в количествах, указанных в соответствующих таблицах и номограммах.

Величины технологических потерь и отходов определяются нормативными коэффициентами, являющимися отношением веса потерь или отходов к чистому весу изделий.

Обозначения нормативных коэффициентов:

- Ктпс** – коэффициент технологических потерь при сушке сырья;
- Ктпп** – коэффициент технологических потерь при подготовке сырья (таблетирование, шугитирование в прессовании, приготовление композиции в производстве труб ПВХ и пленки ПВХ);
- Ктпл** – коэффициент технологических потерь при переработке материала, характеризующий выделение летучих продуктов (при прессовании, включая установки ТВЧ);
- Ктпм** – коэффициент технологических потерь при механической обработке (прессовых деталей), резке труб;
- Ктпо** – коэффициент технологических потерь при подготовке отходов;
- Ктпод** – коэффициент технологических потерь при дроблении;

- Ктпог - коэффициент технологических потерь при гранулировании;
- Ктпч - коэффициент технологических потерь при чистке инструмента (головок, шнеков);
- Ктпу - коэффициент технологических потерь на упаковку (в производстве пленки);
- Ктл - суммарный коэффициент технологических потерь;
- Ктон - коэффициент технологических отходов неиспользуемых (безвозвратных);
- Ктов - коэффициент технологических отходов возвратных;
- Ктои - коэффициент технологических отходов используемых;
- Ро - чистый вес (масса) деталей (без учета арматуры в прессовании);
- Кр1 - расходный коэффициент без учета использованных возвратных отходов;
- Кр2 - расходный коэффициент с учетом использования возвратных отходов;
- Нр - норма расхода сырья.

Нормативные коэффициенты отходов и потерь, расходные коэффициенты, группы сложности изделий, весовые группы в производствах прессования, литья под давлением реактопластов и производстве труб из ПВХ приведены по данным ИПО "Пластик" ("Методические указания по нормированию расходов синтетических смол и пластических масс в производстве изделий и полуфабрикатов", - Минхимпром, Москва, 1984г., согласованные с НИИПИИОМ при Госплана СССР).

Нормативные коэффициенты отходов и потерь, расходные коэффициенты в производстве пленки из ПВХ методом каландрования приведены по данным НИИполимеров (г.Дзержинск) с учетом данных обследования действующих производств.

В случае пересмотра нормативов расходов сырья ведущими научно-исследовательскими институтами при проектировании следует использовать уточненные данные этих институтов.

При проектировании производств в составе отраслей промышленности, имеющих отраслевые стандарты по нормам расхода сырья, отражающие специфику отрасли, нормативные коэффициенты отходов и потерь, а также расходные коэффициенты могут приниматься в соответствии с этими стандартами.

#### 7.1.1. Производство изделий из реактопластов методом прессования и литья под давлением

На рис. 7.1. и 7.5 приведены номограммы нормативных коэффициентов технологических отходов и потерь для 6 групп сложности деталей, изготавливаемых методом прямого прессования.

Номограммы построены следующим образом:

на средней вертикальной шкале указаны весовые группы деталей, повторенные дважды в верхней и нижней части шкалы.

В левой наклонной части номограммы приведены значения нормативных коэффициентов  $K_{тп}$ ,  $K_{тп}$  для разных видов перерабатываемых материалов по весовым группам, в правой наклонной части аналогично представлены значения нормативных коэффициентов:  $K_{тп}$ ,  $K_{тп}$ .

Порядок определения значений нормативных коэффициентов: через строку, к которой относится заданное изделие по весу, в нижней части средней вертикальной шкалы проводится направо и налево прямая, параллельная наклонным линиям номограммы до пересечения с перпендикулярами, восстановленными слева и справа от строчки заданного сырья.

На пересечении слева лежат значения коэффициентов  $K_{тп}$  по весовой градации, справа - значения  $K_{тон}$ .

Аналогичное построение проводится через строчку весового диапазона в верхней части номограммы, что позволяет определить слева  $K_{тп}$ , справа -  $K_{тм}$ .

При отсутствии конкретной номенклатуры изделий для укрупненных расчетов по определению расходов сырья могут быть использованы нормативные коэффициенты, приведенные в табл. 7.2.

Нормативный расходный коэффициент  $K_{рI}$  определяется по формуле 7.1:

$$K_{рI} = I + K_{тп} + K_{тп} + K_{тм} + K_{тон} \quad (7.1)$$

где  $K_{тп}$ ,  $K_{тп}$ ,  $K_{тм}$ ,  $K_{тон}$  - нормативные коэффициенты, принимаемые по номограмме.

Норма расхода сырья  $Н_r$  определяется по формуле 7.2:

$$Н_r = K_{рI} \times G_0 \quad (7.2)$$

На дополнительных операциях, связанных с обработкой некоторых видов готовых изделий (нанесение печати и другие виды декорирования) устанавливаются отраслевые нормативы потерь и расходный коэффициент рассчитывается с учетом их величин по формуле 7.3:

$$K_{рд} = K_{рI} + \sum_{i=1}^m K_{qi} \quad (7.3)$$

где  $K_{рд}$  - расходный коэффициент с учетом потерь на дополнительных технологических операциях;

$K_{рI}$  - нормативный расходный коэффициент, определяемый по формуле 7.1;

$K_{qi}$  - нормативные составляющие расходного коэффициента на дополнительные стадии технологического процесса, устанавливаемые отраслевыми положениями, а при их отсутствии - на основе материальных балансов;

$m$  - количество дополнительных стадий технологического процесса.

При производстве изделий методом литьевого прессования и литья под давлением нормативный расходный коэффициент определяется умножением соответствующего нормативного расходного коэффициента для прямого прессования на поправочный коэффициент ( $K_p$ ) и норма расхода в этом случае рассчитывается по формуле 7.4.

$$N_p = K_{pI} \times K_p \times P_o \quad (7.4)$$

Т а б л и ц а 7.1. Величины поправочного коэффициента ( $K_p$ )

| $P_o$ (г) | до 0,5 | 0,5-1,0 | 1,0-2,0 | 2,0-3,0 | 3,0-4,0 | 4,0-5,0 | 5,0-10,0 |
|-----------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| $K_p$     | 1,15   | 1,13    | 1,10    | 1,09    | 1,085   | 1,08    | 1,065    |

Продолжение табл.7.1

| $P_o$ (г) | 10,0-30,0 | 30,0-50,0 | 50,0-100,0 | 100,0-1000,0 | св.1000,0 |
|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------|
| $K_p$     | 1,05      | 1,045     | 1,04       | 1,035        | 1,03      |

Для прессовых изделий повышенного качества точности (по 4-й включительно, но не выше) расходный коэффициент определяется умножением нормативного расходного коэффициента ( $K_{pI}$ ) на 1,04 и норма расхода определяется для прямого прессования по формуле (7.5):

$$N_p = 1,04 \times K_{pI} \times P_o \quad (7.5)$$

для литьевого прессования и литья под давлением - по формуле 7.6:

$$N_p = 1,04 \times K_{pI} \times K_p \times P_o \quad (7.6)$$

При переработке методом горячего формования гранулированных реактопластов с легирующими добавками нормативный коэффициент расхода сырья определяется без учета  $K_{тпп}$ , а значение  $K_{тпл}$  принимается на 25-30% меньше, приведенных в номограммах рис.7.1+7.10 и в табл.7.2.



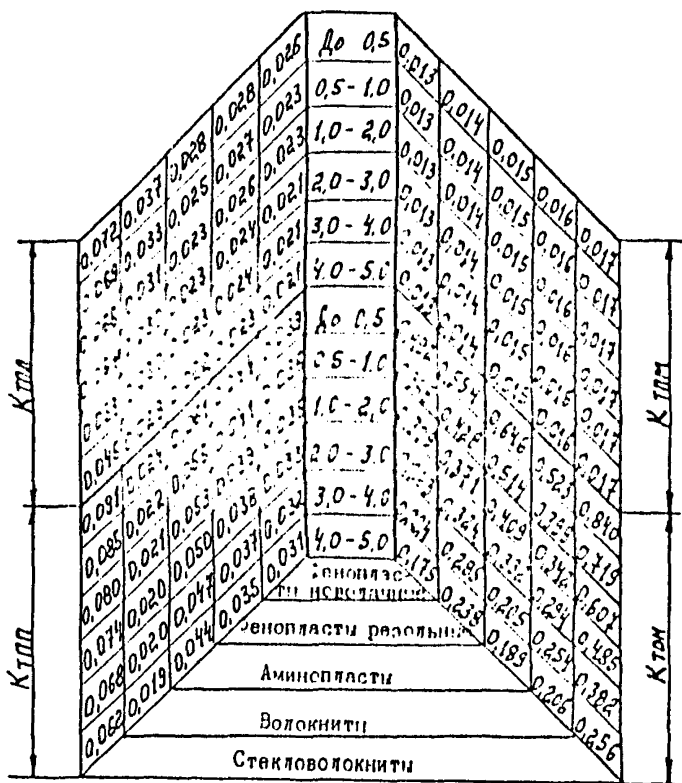


Рис.7.1. Номограмма значений нормативных коэффициентов для прессовых деталей массой до 5 г. 1 и 2 групп сложности



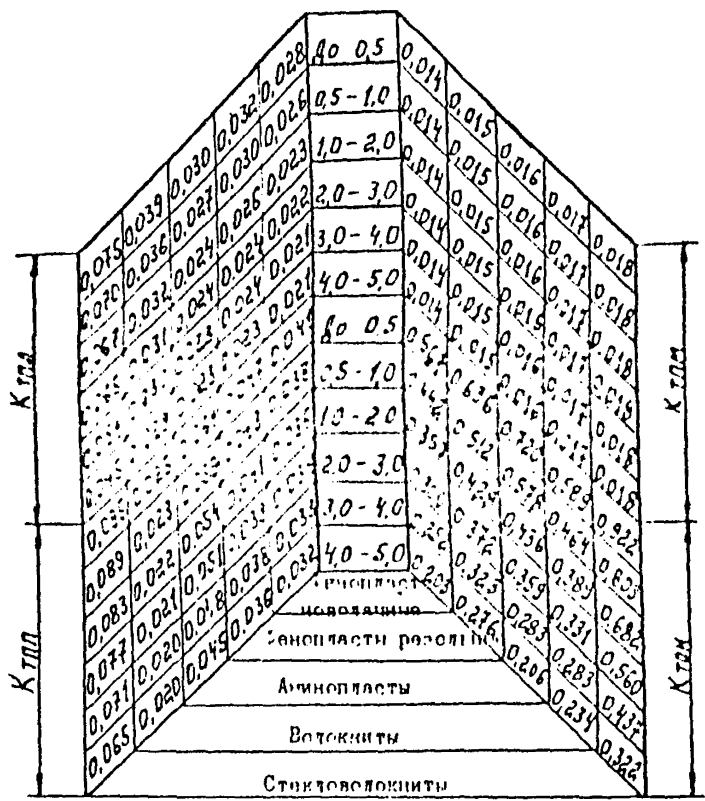


Рис. 7.3. Номограмма значений нормативных коэффициентов для прессовых деталей массой до 5г. 3 группы сложности

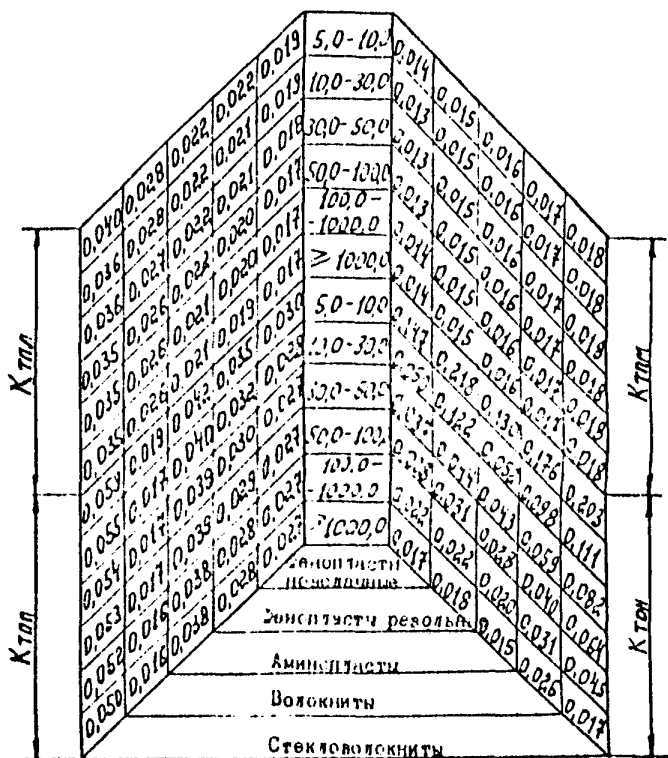


Рис. 7.4. Номограмма значений нормативных коэффициентов для прессовых деталей массой выше 5 кг. 3 группы сложности

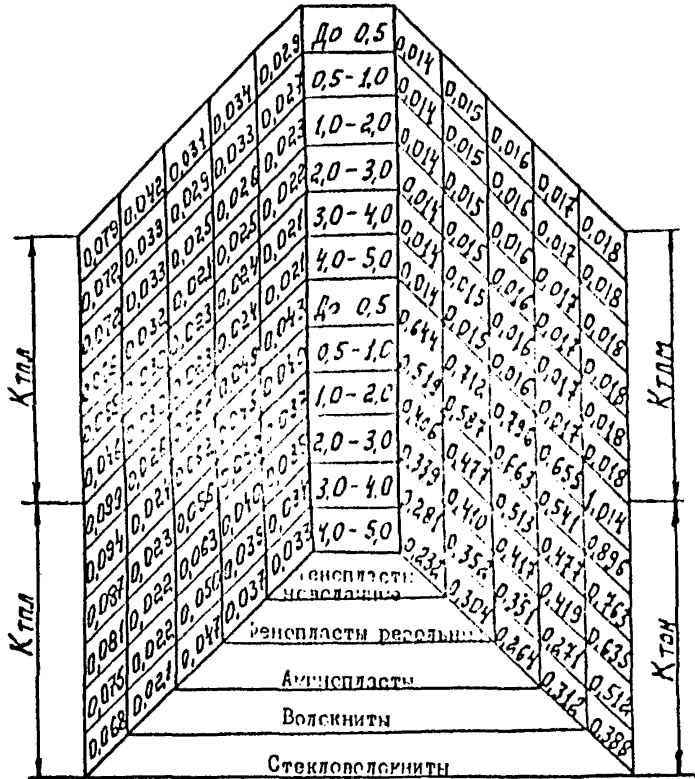


Рис. 7.5. Номограмма значений нормативных коэффициентов для прессовых деталей массой до 5 кг. 4 группы сложности



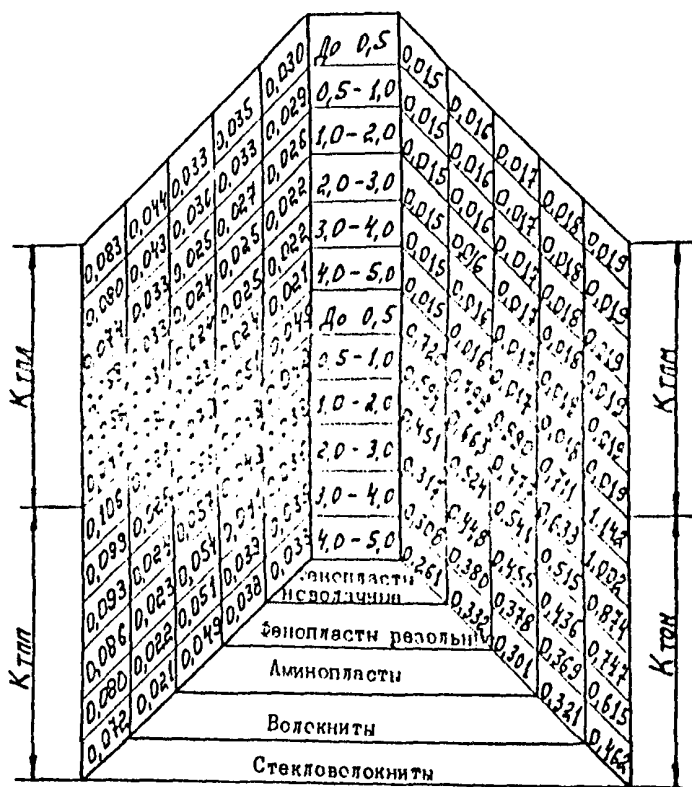


Рис. 7.7. Номограмма значений нормативных коэффициентов для прессовых деталей массой до 5г. 5 группы сложности





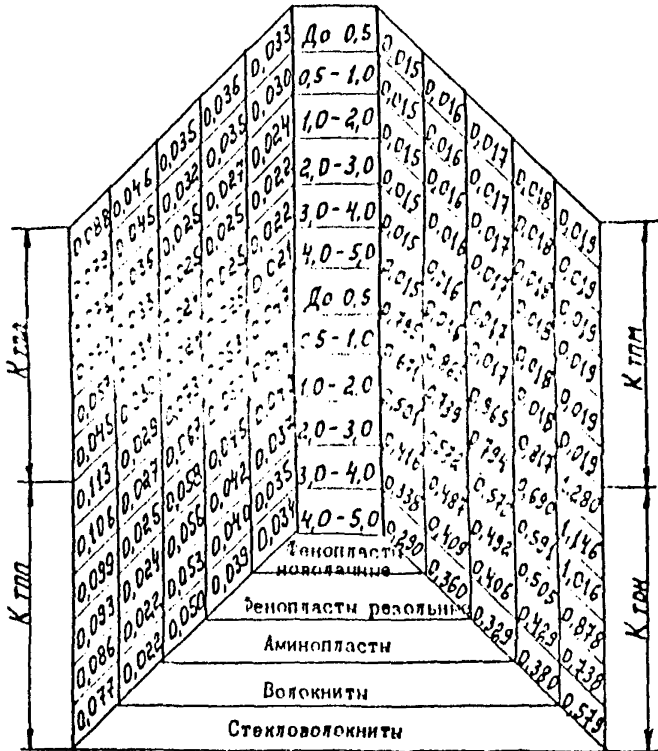


Рис. 7.9. Номограмма значений нормативных коэффициентов для прессовых деталей массой до 5г, 6 группы сложности

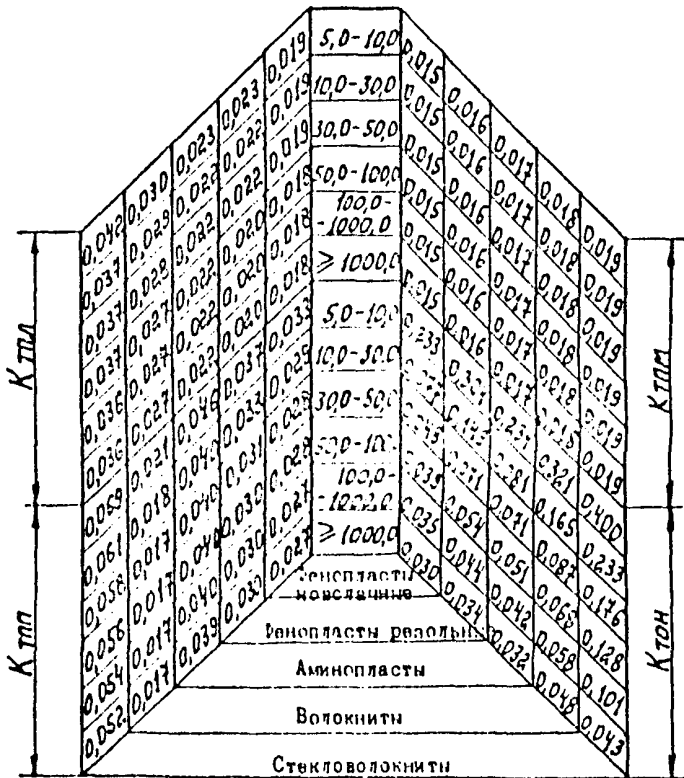


Рис.7.10. Номограмма значений нормативных коэффициентов для прессовых деталей массой свыше 5г, 6 группы сложности

Т а б л и ц а 7.2. Нормативные коэффициенты потерь и отходов  
(для укрупненных расчетов)

| Виды сырья            | Технологические потери                |                                   |   |             | Неиспользуемые (безвозвратные) отходы, Ктон | Расходный коэффициент Кр <sub>1</sub> |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---|-------------|---|---------------------------------------|
|                       | Подготовка материала Ктп <sub>п</sub> | Летучие продукты Ктп <sub>л</sub> | Механическая обработка Ктп <sub>м</sub> | Всего       |   |                                       |
| 1                     | 2                                     | 3                                 | 4                                       | 5           | 6   | 7                                     |
| Фенопласты новолачные | 0,028-0,031                           | 0,018-0,019                       | 0,014                                   | 0,058-0,064 | 0,04-0,176                                  | 1,09-1,24                             |
| Фенопласты резольные  | 0,030-0,036                           | 0,021-0,022                       | 0,015                                   | 0,066-0,073 | 0,054-0,247                                 | 1,11-1,32                             |
| Аминопласты           | 0,040-0,044                           | 0,027-0,028                       | 0,016                                   | 0,083-0,088 | 0,062-0,177                                 | 1,24-1,26                             |
| Волокнисты            | 0,017-0,019                           | 0,027-0,029                       | 0,017                                   | 0,061-0,065 | 0,069-0,195                                 | 1,13-1,26                             |
| Стекловоло-<br>книсты | 0,055-0,061                           | 0,031-0,040                       | 0,018                                   | 0,109-0,119 | 0,121-0,241                                 | 1,23-1,36                             |
| Премиксы              | -                                     | 0,083-0,207                       | 0,018                                   | 0,101-0,225 | 0,119-0,475                                 | 1,22-1,70                             |

Примечание: Из общего количества безвозвратных отходов при переработке фенопластов и аминопластов часть их в виде облоя, вытечек из форм, литников, некондиционной продукции, получаемой при выходе на режим, может быть после измельчения использована в качестве добавок к первичному сырью в количестве от 5 до 20% для изготовления неответственных деталей, если таковые есть в номенклатуре проектируемого или действующего производства, и введения возвратных отходов допускается ТУ на эти детали.

7.1.2. Производство труб из ПВХ методом экструзии

Т а б л и ц а 7.3. Нормативные коэффициенты отходов и потерь, расходные коэффициенты в производстве гладких труб из ПВХ

| Вид сырья                                      | Технологические потери   |                                     |                 |                         |           | Неиспользуемые отходы | Используемые (возвратные) отходы | Расходный коэффициент |                 |
|--|--|-------------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------|
|  | Детучие и пылеобразные продукты при подготовке композиции Ктпн | Детучие продукты при экструзии Ктпн | Резка труб Ктпн | Подготовка отходов Ктпо | Всего Ктп |                       |                                  | Ктот                  | Кр <sub>1</sub> |
| Порошкообразная композиция на основе смолы ПВХ | 0,0055   | 0,0009                              | 0,0006          | 0,001                   | 0,009     | 0,011                 | 0,031                            | 1,051                 | 1,02            |

- П р и м е ч а н и е: 1. Утилизации подлежат неиспользуемые отходы и 40% технологических потерь при резке труб.  
 2. Расходный коэффициент Кр<sub>1</sub> принимается при производстве напорных труб; Кр<sub>2</sub> - при производстве безнапорных труб и каналов связи.

Т а б л и ц а 7.4. Нормативные коэффициенты отходов и потерь, расходные коэффициенты в производстве гофрированных дренажных труб из ПВХ

| Вид сырья | Технологические потери                                    |                                |                                |                    |       | Неиспользуемые отходы | Используемые (возвратные) отходы | Расходный коэффициент |      |      |      |
|-----------|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|-------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|------|------|------|
|           | Летучие и пылеобразные продукты при подготовке композиции | Летучие продукты при экструзии | Пробивка стверстия, резка труб | Исготов-ка отходов | Всего |                       |                                  | Ктон                  | Ктон | Кр1  | Кр2  |
|           |   |                                |                                |                    |       |                       |                                  |                       |      | Ктпл | Ктпл |
| 1         | 2   | 3                              | 4                              | 5                  | 6     | 7                     | 8                                | 9                     | 10   |      |      |

Порошкообразная композиция на основе смолы ПВХ:

а) изготовление труб

|        |        |                           |       |                         |       |                         |       |                        |
|--------|--------|---------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|------------------------|
| 0,0065 | 0,0009 | $\frac{0,0036^x}{0,0056}$ | 0,001 | $\frac{0,011^x}{0,014}$ | 0,006 | $\frac{0,034^x}{0,031}$ | 1,051 | $\frac{1,017^x}{1,02}$ |
|--------|--------|---------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|------------------------|

б) гранулирование

|        |        |   |   |        |       |   |   |        |
|--------|--------|---|---|--------|-------|---|---|--------|
| 0,0065 | 0,0009 | - | - | 0,0074 | 0,006 | - | - | 1,0134 |
|--------|--------|---|---|--------|-------|---|---|--------|

Окончание табл. 7.4

| I  | 2 | 3      | 4                          | 5     | 6                          | 7     | 8                        | 9      | 10                         |
|--|---|--------|----------------------------|-------|----------------------------|-------|--------------------------|--------|----------------------------|
| Гранулированная композиция на основе смолы ПВХ |   |        |                            |       |                            |       |                          |        |                            |
| - изготовление труб                            | - | 0,0009 | $\frac{0,0026^x)}{0,0056}$ | 0,001 | $\frac{0,0045^x)}{0,0075}$ | 0,006 | $\frac{0,034^x)}{0,031}$ | 1,0445 | $\frac{1,0105^x)}{1,0135}$ |

х) В числителе даны коэффициенты для производств, оснащаемых линиями изготовления труб, включающие узлы улавливания и сбора отходов при пробивке отверстий и резке труб и их использовании в качестве возвратных отходов в собственном производстве; в знаменателе даны нормативные коэффициенты при невозможности улавливания отходов от пробивки отверстий и резки труб из-за отсутствия в составе трубных линий, необходимых для этого конструктивных элементов

**Примечание:** При проектировании, как правило, следует принимать расходный коэффициент  $Kp1$ ;  $Kp2$  может применяться для производств I класса, когда неэкономично предусматривать оборудование для переработки отходов.

7.1.3. Производство пленок из ПВХ методом каландрования и методом экструзии рукава с последующим пневматическим растяжением

Т а б л и ц а 7.5. Нормативные коэффициенты отходов и потерь, расходные коэффициенты при производстве пленок из ПВХ методом каландрования

| Вид сырья | Технологические потери  |                       |                         |                           |              | Неиспользуемые отходы (в том числе расход на упаковку) | Используемые (возвратные) отходы | Расходный коэффициент |      |     |     |
|-----------|---|-----------------------|-------------------------|---------------------------|--------------|--|----------------------------------|-----------------------|------|-----|-----|
|           | Летучие и пылеобразные продукты при подготовке композиции<br>Ктпп | Летучие продукты      |                         |                           | Всего<br>Ктв |  |                                  | Ктон                  | Ктои | Кр  |     |
|           |   | при экструзии<br>Ктп1 | при вальцевании<br>Ктп2 | при каландровании<br>Ктп3 |              |  |                                  |                       |      | Кр1 | Кр2 |
|           |   |                       |                         |                           |              |  |                                  |                       |      |     |     |
| 1         | 2   | 3                     | 4                       | 5                         | 6            | 7  | 8                                | 9                     | 10   |     |     |
|           |   |                       |                         |                           |              |  |                                  |                       |      |     |     |

Производство пленок из ПВХ методом каландрования

Широкооб-  
разная ком-  
позиция на  
основе смо-  
лы ПВХ

0,0065 0,001 0,0013 0,0022 0,011 0,019 0,05 1,08 1,03

П р и м е ч а н и е: 1. В табл. 7.5 приведены усредненные нормативные коэффициенты отходов и потерь и расходные коэффициенты. При проектировании коэффициенты отходов и потерь и расходные коэффициенты могут отличаться от нормативных и подлежат уточнению в соответствии с технологическими регламентами по материальным балансам для каждого производства и номенклатуры пленок.

2. При изготовлении пленки, предназначенной для упаковки пищевых продуктов, лекарственных препаратов и изделий медицинского назначения, коэффициент используемых отходов (Ктон) может быть увеличен до 25%, расходный коэффициент до 1,28, при этом отходы должны использоваться в производствах других типов пленок из ПВХ.

Т а б л и ц а 7.6. Нормативные коэффициенты отходов и потерь, расходные коэффициенты при производстве пленок из ПВХ методом экструзии

| Вид сырья                                      | Технологические потери   |  |                            |              | Неиспользуемые отходы<br>Ктон | Используемые отходы<br>Ктои | Расходный коэффициент |     |
|--|--|--|----------------------------|--------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----|
|  | Летучие, пылеобразные продукты при подготовке композиции<br>Ктпл | Летучие продукты при экструзии<br>Ктля | Расход на упаковку<br>Ктпу | Всего<br>Ктп |                               |                             | Кр1                   | Кр2 |
|  |  |  |                            |              |                               |                             |                       |     |
| I  | 2  | 3                                      | 4                          | 5            | 6                             | 7                           | 8                     | 9   |
| Гранулирование композиции                      |  |  |                            |              |                               |                             |                       |     |
| Порошкообразная композиция на основе смолы ПВХ | 0,0065   | 0,0015                                 |                            | 0,008        | 0,006                         | -                           | 1,014                 | -   |
| Изготовление пленки                            |  |  |                            |              |                               |                             |                       |     |
| Гранулированная композиция на основе смолы ПВХ | -  | 0,002                                  | 0,005                      | 0,007        | 0,003                         | 0,035                       | 1,045                 | -   |
| ИТОГО  | 0,0065   | 0,0035                                 | 0,005                      | 0,015        | 0,009                         | 0,035                       | 1,059                 | -   |



## 7.2. Нормы расхода тары и упаковочных материалов

Представленные в настоящих нормах виды тары и упаковочных материалов приняты, исходя из условий транспортировки продукции крупнопакетированными грузами. В табл.7.6 приведены нормы расхода тары и упаковочных материалов на единицу готовой продукции.

Выбор видов упаковочных материалов и тары следует производить в соответствии с принятым вариантом упаковки, исходя из массы изделий, их размеров, способа упаковки, хранения и транспортирования, заданных технологическим регламентом.

**Т а б л и ц а 7.6. Норма расхода тары и упаковочных материалов**

| Наименование тары и упаковочных материалов | Расход на единицу готовой продукции | Примечание |
|--|-------------------------------------|------------|
| 1  | 2                                   | 3          |

### Изделия из реактопластов

|   |          |  |
|---|----------|--|
| Картонные коробки и ящики, шт/т                 | 50±100   | Нижние значения диапазона даны для изделий массой до 30 г, верхние - для изделий массой более 1000 г |
| Ящики деревянные, шт/т                          | 50±75    |  |
| Мешки бумажные, шт/т                            | 30±40    |  |
| Бумага оберточная, кг/т                         | 10±25    |  |
| Бумага этикеточная, кг/т                        | 0,2      |  |
| Шпагат технический, кг/т                        | 1,5±2,0  |  |
| Лента полиэтиленовая с липким слоем, кг/т       | 0,2±0,5  |  |
| Лента полипропиленовая, кг/т                    | 0,15±0,5 |  |
| Растягивающаяся или термоусадочная пленка, кг/т | 10±20    |  |
| Ящики пластмассовые, шт/т                       | 50-75    |  |

| 1  | 2       | 3   |
|--|---------|---|
| Контейнеры, шт/т<br>(1400x1200x1800 мм)  | 1,5-3,0 | Оборотная тара  |
| Поддоны ящичные<br>(разборные), шт/т   | 5-10    | Нормы расхода<br>оборотной тары<br>даны без учета<br>оборачиваемости  |
| Поддоны стоечные<br>(разборные), шт/т  | 5-10    |   |
| Поддоны плоские, шт/т  | 5-10    |   |
| <u>Трубы из ПВХ гладкие</u>  |         |   |
| Лента стальная упаковочная М-0,5x15 для труб Д 110-315 мм, кг/т                  | 4,0     |   |
| Лента полиэтиленовая для труб Д 25-90 мм, кг/т                                   | 1,4     |   |
| Бумага писчая № 2 для труб Д 110-315 мм, кг/т                                    | 0,0045  |   |
| То же, Д 25-90 мм, кг/т  | 0,165   |   |
| Пиломатериал хвостных пород для труб Д 110-315 мм, м3/т                          | 0,03    |   |
| Гвозди К 5x120 для труб Д 110x315 мм, кг/т                                       | 48,0    |   |
| Гвозди К2x40 для труб Д 110-315 мм, кг/т   | 24,0    |   |
| Шпагат увязочный для труб Д 25-90 мм, кг/т                                       | 0,3     |   |
| Фанера клеевая для труб Д 25-90 мм, кг/т   | 0,024   |   |
| Фанера клеевая для труб Д 110-315 мм, кг/т                                       | 0,04    |   |
| <u>Трубы из ПВХ гофрированные дренажные</u>                                      |         |   |
| Защитно-фильтрующий нетканый материал (ЗФМ) из полипропилена и полиэтилена, кг/т | 135     | Расход ЗФМ и нити капроновой в зависимости от диаметра труб уточняется после ввода в эксплуатацию объектов Минводхоза |

| I  | 2       | 3 |
|--|---------|---|
| Нить капроновая в бобинах для текстильной промышленности или полиэтиленовая нить, кг/т | 2,0     |   |
| Шпагат из лубяных волокон, кг/т  | 1,0     |   |
| Бумага писчая, № 2, кг/т   | 0,1     |   |
| <u>Пленки из ПВХ мягкие и полужесткие</u>  |         |   |
| Шпули картонные Д 90 мм, шт/т  | 22      |   |
| Шпули металлические Д 76-114 мм, шт/т<br>или   | 4       |   |
| Шпули полимерные Д 90-125 мм, шт/т   |         |   |
| Стетаны деревянные, шт/1000 п.м.   | 52      |   |
| Пленка для упаковки, кг/т  | 4-5     |   |
| Бумага оберточная, кг/т  | 10-12   |   |
| Чехлы полиэтиленовые 1500x170(Д)мм, шт/1000 п.м.                                       | 50      |   |
| Бумага этикеточная, кг/т   | 0,1     |   |
| Бумага писчая № 2, кг/1000 п.м.  | 0,8     |   |
| Шпагат увязочный, кг/1000 п.м.   | 0,6     |   |
| Липкая лента (перевязка рулонов) в 2-х местах, м/1000 м <sup>2</sup>                   | 1,0-1,6 |   |
| Клей декстриновый, кг/1000 п.м.  | 0,1     |   |
| Клей латексный, кг/1000 п.м.   | 0,25    |   |

| 1  | 2       | 3 |
|--|---------|---|
| Салфетка техническая, м/т  | 0,5-2,0 |   |
| Стеарин технический, кг/т  | 0,35    |   |
| <u>Пленки из ПВХ жесткие</u>   |         |   |
| Бумага оберточная массой 90 г/м <sup>2</sup> ; кг/т  | 2,5     |   |
| Пленка для упаковки, кг/т  | 2,5     |   |
| Бумага конденсаторная—2 толщиной 15 мкм, кг/т  | 32,0    |   |
| Целлюлоза сульфитная, кг/т   | 0,5     |   |
| Шпули металлические<br>Д 76-114 мм или полимерные<br>Д 90-125 мм, шт/т                       | 4       |   |
| Полированные латунные<br>никелированные пластины<br>1010x850x1 мм или стальной<br>лист, кг/т | 111,0   |   |
| Бумага этикеточная, кг/т   | 0,1     |   |
| Салфетка техническая, м <sup>2</sup> /т  | 0,5-2,0 |   |
| Клей декстриновый, кг/1000 п.м.  | 0,1     |   |
| Ящики деревянные тип П, шт/т   | 4       |   |
| Гвозди 30-80, кг/т   | 2,22    |   |
| Лента стальная 0,3x20, кг/т  | 2,5     |   |

### 7.3. Нормы расхода энергоресурсов

Т а б л и ц а 7.7. Нормы расхода энергоресурсов по методам переработки на I т готовой продукции

| Наименование энергоресурсов   | Производство изделий из реактопластов |                     | Производство труб из ПВХ |                                | Производство пленки ПВХ методом каландрования     |   |   | Производство пленки ПВХ методом экструзии |
|---|---------------------------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------------|---|---|---|---|
|   | Прессование                           | Литье под давлением | Гладкие                  | Голфрированные дренажные трубы | Мягкие ( $\delta = 0,05 \pm \pm 0,5 \text{ мм}$ ) | Жесткие ( $\delta = 0,15 + +1,0 \text{ мм}$ ) | Полужесткие ( $\delta = 0,15 + +0,6 \text{ мм}$ ) |   |
| I   | 2                                     | 3                   | 4                        | 5                              | 6   | 7   | 8   | 9   |
| 1. Электрэнергия, кВт.ч.  | 2500-3500                             | 3500-4000           | 800-1500                 | 750-1000 <sup>хх</sup>         | 1000-1500   | 1800-5000                                     | 1500-3000   | 80-1500                                   |
| 2. Пар, кДж   | -                                     | -                   | -                        | -                              | (2,0+8,5)х<br>х10 <sup>6</sup>                    | (0,6+9,5)х<br>х10 <sup>6</sup>                | (2,0+9,5)х<br>х10 <sup>6</sup>                    | -   |
| 3. Вода оборотная, м <sup>3</sup>                                   | 1500-250                              | 200-300             | 35-45                    | 10-15                          | 15-60   | 150-200                                       | 15-70   | 25-30                                     |
| 4. Вода заходящая, куб  | 1300-1600                             | 1600-1900           | 200-250                  | 100-200                        | 200-350   | 600-800                                       | 200-350   | 400-500                                   |
| 5. Скаты воздуха, приведенный к нормальным условиям, м <sup>3</sup> | 500-800                               | 500-600             | 600-1500 <sup>хх</sup>   | 500-1000 <sup>хх</sup>         | 500-1000 <sup>хх</sup>                            | 600-1500 <sup>хх</sup>                        | 350-1000 <sup>хх</sup>                            | 300-800                                   |

| 1   | 2     | 3     | 4       | 5       | 6   | 7   | 8   | 9   |
|---|-------|-------|---------|---------|-----|-----|-----|-----|
| 6. Гидромасло<br>(марки: индустриальное<br>20, 30, 45,<br>ГОСТ 20799-75,<br>турбинное 22,<br>ГССТ 32-74,<br>полидол<br>ГОСТ 1033-79),<br>и: |       |       |         |         |     |     |     |     |
| свежее  | 5-10  | 5-10  | 0,3     | 0,2     | -   | -   | -   | -   |
| регенерированное  | 15-25 | 20-30 | 0,8     | 0,6     | -   | -   | -   | -   |
| 7. Смазочное<br>масло, г  | 8-10  | 10-15 | 0,1-0,2 | 0,2-0,3 | I   | 1,5 | I   | 1,2 |
| 8. Консистентная<br>смазка, кг  | -     | -     | -       | -       | 0,2 | 0,3 | 0,2 | -   |

х) Меньшее значение расхода электроэнергии дано для производства гофрированных дренажных труб из гранулированной композиции ПВХ, большее значение - при наличии узлов подготовки композиции

кк) Расход сжатого воздуха зависит от доли высоконапорного пневмотранспорта

- П р и м е ч а н и е:
1. Расход энергоресурсов по видам и маркам оборудования следует принимать по паспортным данным оборудования.
  2. Расход заоложенной воды дан из расчета использования ее только в летний период.
  3. Часовой расход воды на охлаждение оборудования в производстве изделий из реактопластов приведен в приложении 8.
  4. Расход минеральных масел (смолочных) на единицу оборудования в производстве изделий из реактопластов приведен в приложении 9.
  5. Расход масла на одновременную заливку гидросистем оборудования в производстве изделий из реактопластов приведен в приложении 10.
  6. При переработке гранулированных реактопластов расход энергоресурсов может быть уменьшен на 20-30% (подлежит уточнению при промышленном внедрении).

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ И КАЧЕСТВУ СЫРЬЯ

Требования к параметрам и качеству сырья следует принимать в соответствии с ГОСТами, ОСТами и ТУ на сырье.

Перед переработкой в изделия сырье должно подвергаться входным испытаниям, которые определяются технологическими регламентами и проводятся по соответствующим ГОСТам или методикам. Основными испытаниями сырья на заводах по переработке пластмасс являются испытания по определению пластично-вязких свойств полимеров:

для реактопластов - пластично-вязкие свойства и кинетика отверждения (по ГОСТ 15082-84), для смолы ПВХ - значение "К" и число вязкости (по ГОСТ 14040-77).

Кроме того, в соответствии с ГОСТами на сырье для полимерных материалов и порошкособразных добавок при входных испытаниях проверяются: внешний вид, насыпная плотность, сыпучесть, массовая доля влаги.

Испытания сырья, так же как и испытания готовой продукции, должны производиться в лабораториях, оснащенных необходимым набором оборудования и приборов.

В табл.8.1 приведены основные виды сырья, используемого в производствах изделий из реактопластов и из композиций на основе смолы ПВХ. В графе 3 табл.8.1 даны ГОСТы, ОСТы и ТУ на сырье, действовавшие на момент разработки настоящих норм.

По мере организации промышленного выпуска сырья с улучшенными технологическими и санитарно-техническими характеристиками следует ориентироваться на использование такого сырья, как: гранулированные легированные реактопласты, полученные



с использованием металлополимерных катализаторов, композиционные прессовочные материалы со специальными свойствами (электроизоляционными, прочностными, фрикционными, теплоустойчивыми, пламегасящими и т.д.), дегазированная смола ПВХ с уменьшенным содержанием остаточного мономера (хлористого винила), комплексные стабилизирующие добавки для приготовления композиций на основе смолы ПВХ.

При внедрении в промышленность экструзионного метода изготовления пленок ПВХ должен быть решен вопрос централизованного изготовления гранулированной композиции на основе смолы ПВХ для этого производства.

Т а б л и ц а 8.1. Основные виды сырья, используемого в производствах изделий из реактопластов и поливинилхлорида

| Наименование производства | Наименование материалов | ГОСТ, ОСТ, ТУ |
|---------------------------|-------------------------|---------------|
| 1                         | 2                       | 3             |

I. Производство изделий из реактопластов методом горячего формования

|                  |  |                 |
|------------------|--|-----------------|
| X.I. Прессование | Массы прессовочные фенольные                             | ГОСТ 5689-79    |
|                  | Массы прессовочные карбамидо- и меламино-формальдегидные | ГОСТ 9359-80    |
|                  | Материал прессовочный АГ-4                               | ГОСТ 20437-75   |
|                  | Материал прессовочный ДСВ                                | ГОСТ 17478-72   |
|                  | Материал прессовочный ГСЭ                                | ТУ6-II-10-79-83 |
|                  | Материал прессовочный ГСП                                | ТУ6-II-263-77   |
|                  | Материал прессовочный марки ПСК (премикс)                | ТУ6-II-96-84    |

| I   | 2   | 3              |
|---|---|----------------|
|   | Гранулированные легированные фенопласты, резольные, марки СП-342-02 и 03-010-02 | -              |
|   | Гранулированные легированные фенопласты новолачные                              | -              |
|   | Гранулированные легированные аминопласты  | -              |
| 1.2. Литье под давлением                      | Фенопласт литьевой марки 324-122-02   | ТУ6-05-1892-80 |
|   | Фенопласт литьевой общего назначения марки С20-210-75                           | ТУ6-05-1845-83 |
| 2. Производство труб из ПВХ методом экструзии |   |                |
| 2.1. Гладкие трубы из ПВХ                     | Поливинилхлорид суспензионный марки ПВХ-С-7059-М или ПВХ-С-7058-М               | ГОСТ 14332-78  |
|   | <u>Стабилизаторы</u>  |                |
|   | Свинец (II) сернокислый, трехосновной, I-водный, форма Б                        | ТУ6-09-4098-75 |
|   | Свинец стеариново-кислый двухосновной марки А                                   | ТУ6-09-3928-75 |
|   | Стеарат кальция технический   | ТУ6-14-722-76  |
|   | <u>Смазки</u>   |                |
|   | Воск полиэтиленовый   | ТУ6-05-1516-77 |
|   | Кислота стеариновая   | ГОСТ 9419-78   |
|   | Церезин 80  | ГОСТ 2483-78   |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|---|---|---|

Наполнители

Мел сепарированный гидрофобный      ТУ РСФСР-143-76

Красители

Углерод технический для производства резины (сажа газовая канальная ДГ-100)      ГОСТ 7885-77

Консервационная смесь<sup>х)</sup>

Поливинилхлорид суспензионный марки ПВХ-С-7059-М      ГОСТ 14332-78

Сминец (II) сернистый трехосновной, I-водный, форма Б      ТУ6-09-4098-75

Сминец стеариново-кислый двухосновной марки А      ТУ6-09-3928-75

Кислота стеариновая      ГОСТ 9419-78

Воск полиэтиленовый      ТУ6-05-1516-77

Мел сепарированный гидрофобный      ТУ РСФСР-143-76

Углерод технический для производства резины (сажа газовая канальная ДГ-100)      ГОСТ 7885-77

х) Расход консервационной смеси составляет 0,25% от объема производства

2.2. Гофрированные трубы из ПВХ      Поливинилхлорид суспензионный марки ПВХ-С-7059-М      ГОСТ 14332-78

| I | 2 | 3 |
|---|---|---|
|---|---|---|

Стабилизаторы

Свинец /II/ серно-кислый, трехосновой I-водный, форма Б ТУ6-09-4098-75

Свинец стеариново-кислый двухосновой, марки А ТУ6-09-3928-75

Стеарат кальция технический ТУ6-14-722-76

Смзки

Воск полистиленовый ТУ6-05-1516-77

Кислота стеариновая ГОСТ 9419-78

Церезин 80 ГОСТ 2488-79

Пластик АБС 100-2Т ТУ6-05-1587-84

Красители

Углерод технический для производства резины (сажа газовая канальная ДП-100) ГОСТ 7885-77

Консервационная смесь

Состав смеси см. выше

## 3. Производство пленок из ПВХ

|                             |  |               |
|-----------------------------|--|---------------|
| 3.1. Методом калянд-рования | Поливинилхлорид суспензионный марки ПВХ-5360-Ж<br>ПВХ-С-6358-М<br>ПВХ-С-6359-М<br>ПВХ-С-7058-М<br>ПВХ-С-7059-М | ГОСТ 14332-78 |
|                             | Поливинилхлорид эмульсионный марки ПВХ-Е-66П   | ГОСТ 14039-78 |

| 1 | 2   | 3              |
|---|---|----------------|
|   | Поливинилхлорид<br>массовый марки<br>М-70                                   | ТУ6-01-678-76  |
|   | М-64  |                |
|   | Смола поливинилхло-<br>ридная хлорированная                                 | ОСТ 6-01-37-79 |
|   | Суспензионный сопо-<br>лимер винилхлорида<br>с винилацетатом<br>марки ВЛ-10 | ТУ6-01-774-79  |
|   | <u>Пластификаторы</u>   |                |
|   | Дюктилфталат ДФЭ  | ГОСТ 8728-77E  |
|   | Дибутилфталат ДБФ   | ГОСТ 8728-77E  |
|   | Дюктилсебацат ДДС   | ГОСТ 8728-77E  |
|   | Пластификатор фосфат-<br>ный  | ТУ6-05-1611-78 |
|   | Эпоксидированное рас-<br>творительное масло                                 | ТУ6-10-722-77  |
|   | <u>Стабилизаторы</u>  |                |
|   | Три (алкилфенил) фосфаты:   |                |
|   | Стабилизатор фосфор-<br>органический  | ТУ6-09-4328-78 |
|   | Фосфат К-201.   |                |
|   | Три (алкилфенил)<br>фосфиты:  |                |
|   | Полигард (фосфит<br>ИФ)   | ТУ6-02-680-83  |
|   | Кальций стеариново-<br>кислый, 1-водный<br>(кальций стеарат), ч             | ТУ6-09-4233-76 |
|   | Стеарат кальция<br>технический  | ТУ6-14-722-76  |

| 1 | 2  | 3                                     |
|---|--|---------------------------------------|
|   | Цинк стеариново-кислый, смешанный, ч                   | ТУ6-09-3567-75                        |
|   | Барий стеариновокислый                                 |                                       |
|   | Стабилизатор ПВХ марки С-17ч                           | ТУ6-09-4060-75                        |
|   | Кадмий стеариново-кислый (кадмий стеварат)             |                                       |
|   | Стабилизатор ПВХ марки С-17ч                           | ТУ6-09-3957-75                        |
|   | Стеариновокислый кадмий, ч                             | ТУ6-09-7-76                           |
|   | Эпоксидированное масло растительное                    | ТУ6-10-722-77                         |
|   | Свинец (II) сернокислый трехосновный, I-водная форма Б | ТУ6-09-4098-75                        |
|   | Свинец (II) стеариновокислый                           | ТУ6-09-4155-76                        |
|   | Свинец кремнекислый                                    | ТУ6-18-44-77                          |
|   | Барий стеариновокислый (барий стеварат), ч             | ТУ6-09-281-75                         |
|   | Свинец стеариновокислый двухосновной марки А           | ТУ6-09-3928-75                        |
|   | Стабилизатор БТС-70 (дибутилмеркаптид олова)           | ГДР, комбинат "Верхимнице Берке Буна" |
|   | Барий кадмий оловянный (стабилизатор ВС-207)           | Австрия "Бленберг" Верг Берг "Днион"  |
|   | Барий-кадмий стеариновокислый соосажденный             | ТУ6-09-959-80                         |

| 1 | 2   | 3   |
|---|---|---|
|   | (барий-кадмий стеарат) ч                                      |   |
|   | ВаСв-20   | Фирма "Грелл<br>Деланд" ФРГ                         |
|   | Комплексные стабилизаторы                                     | —   |
|   | <u>Антиоксиданты</u>  |   |
|   | Дифенилпропан<br>технический                                  | ГОСТ 12130-76                                       |
|   | <u>Модификаторы</u>   |   |
|   | Смоли эпоксиодно-диановые нестертанные ЭД-14,<br>ЭД-16, ЭД-20 | ГОСТ 10587-84                                       |
|   | Паракод К-120   | ОША "Рохи"  |
|   | Этендекс 401  | ФРГ   |
|   | <u>Смолы</u>  |   |
|   | Спирты синтетические<br>жирные первичные<br>фракции С 16-С21  | ГОСТ 23783-79                                       |
|   | Кислота стеариновая<br>техническая (стеарин)                  | ГОСТ 6484-64  |
|   | Кислота стеариновая, ч,<br>чда                                | ГОСТ 9419-78  |
|   | Смазка силиконовая в<br>аэрозольной упаковке                  | ТУ6-15-542-83                                       |
|   | Глицерин дистиллиро-<br>ванный                                | ГОСТ 6824-76  |
|   | Масло веретенное  | ГОСТ 20799-75                                       |
|   | Масло вазелиновое<br>медицинское                              | ГОСТ 3164-78  |
|   | Воск Е  | ФРГ "Актиенге-<br>дельваф Д-5-700"<br>Лисвич Хаген" |
|   | Воск ОР   | ФРГ   |

| I | 2   | 3                       |
|---|---|-------------------------|
|   | Воск полиэтиленовый   | ТУ6-05-1516-77          |
|   | Церезин 80  | ГОСТ 2488-79            |
|   | Хосталуб Г-3  | "Химшверке"<br>Мюнхен   |
|   | Хосталуб АРЕ-I-2  | ОТТО Берлохер           |
|   | <u>Красители</u>  |                         |
|   | Пигмент желтый прочный  | ТУ6-14-615-81           |
|   | Лак красный "ЖЕ"  | ГОСТ 8573-77            |
|   | Лак рубиновый СК  | ГОСТ 7436-74            |
|   | Пигмент желтый фталоцианиновый  | ТУ6-14-408-76           |
|   | Пигмент голубой фталоцианиновый В   | ТУ6-14-210-76           |
|   | Углерод технический для производства резины (сажа газовая канальная ДР-100) | ГОСТ 7885-77            |
|   | Пигмент золотисто-желтый прочный  | ТУ6-14-744-78           |
|   | Белила свинцовые густотертые  | ГОСТ 12237-77           |
|   | Краситель голубой   | ТУ29-02-370-78          |
|   | Тинопл  | По импорту<br>Швейцария |
|   | Двуокись титана марки Р0-2, Р0-3, Р-01                                      | ГОСТ 9808-84            |
|   | <u>Наполнители</u>  |                         |
|   | Мел химический осажденный   | ГОСТ 8253-79            |
|   | Мел сепарированный гидрофобный  | ТУ РСФСР 143-76         |
|   | Каолин обогащенный для резинотехнических                                    |                         |



| 1                      | 2   | 3               |
|------------------------|---|-----------------|
|                        | и пластмассовых изделий, искусственных кож и тканей               | ГОСТ 19608-84   |
|                        | Барий сарнокислый "УД", "Ц"                                       | ГОСТ 3158-75    |
|                        | Микротальк для лакокрасочной и карандашной промышленности         | ГОСТ 19284-79   |
| 3.2. Методом экструзии | Поливинилхлорид суспензионной марки ПВХ-С-7059-М или ПВХ-С-7059-М | ГОСТ 14332-78   |
|                        | <u>Диспергаторы</u>   |                 |
|                        | Диспергатор ДС  | ГОСТ 8728-77    |
|                        | Старомодный диспергатор ДС-4, ДС-7                                |                 |
|                        | Эпоксицирирование растительное масло                              | ТУ6-10-722-77   |
|                        | <u>Стабилизаторы</u>  |                 |
|                        | Стабилизатор СКС К-20П  | ТУ68-УССР-192,0 |
|                        | Стеарат кальция технический                                       | ТУ6-14-722-76   |
|                        | Кальций стеариновокислый, 1-водный (кальций стеарат), ч           | ТУ6-09-4233-76  |
|                        | Кальций стеариновокислый 1-водный                                 |                 |
|                        | Стабилизатор ПВХ марки С-17 (кальций стеарат)                     | ТУ6-09-4104-75  |
|                        | Цинк стеариновокислый смесевой, ч                                 | ТУ6-09-3567-75  |
|                        | Пентаэритрит  | -               |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|---|---|---|

### Модификаторы

Модификатор на основе полиалигобутадиена и октаметилтетрацикლოსилоксана СМУТС ТУ38-403.16-82

- Примечание:** 1. При приготовлении композиции на основе смолы ПВХ вместо отдельных добавок могут использоваться стабилизирующе-смазывающие комплексы
2. Примерные рецептуры композиций на основе смолы ПВХ для производства труб и пленок приведены в приложениях 11 и 12.

## 9. ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ (ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ, ПАР, ВОДА, СЖАТЫЙ ВОЗДУХ)

Таблица 9.1. Техническая характеристика и требования к параметрам энергоресурсов

| Наименование энергоресурсов | Техническая характеристика | Требования к параметрам                                     | Примечание                             |
|-----------------------------|----------------------------|---|--|
| 1                           | 2                          | 3   | 4                                      |
| Электроэнергия              | Ток переменный             | Напряжение 380/220В<br>частота 50 Гц                        |  |
| Пар                         | Насыщенный                 | Давление 300-500 кПа<br>600-800 кПа<br>1600 кПа<br>2200 кПа | Используется в производстве пленки ПВХ |

| 1                     | 2                                      | 3   | 4   |
|-----------------------|--|---|---|
| Вода производственная | Оборотная (умягченная с доохлаждением) | Температура на входе<br>15-20°C   | Используется в производстве изделий из реактопластов и труб из ПВХ                  |
|                       |  | Температура на выходе<br>20-25°C<br>pH=7-8<br>Общая жесткость<br>3,0 мг экв/л |   |
|                       |  | Количество взвесей<br>10 мг/л<br>Давление<br>400-600 кПа                      |   |
| Вода производственная | Оборотная (умягченная)                 | Температура на входе<br>20-25°C   | Используется в производстве пленки ПВХ  |
|                       |  | Температура на выходе<br>25-30°C<br>pH=7-8<br>Общая жесткость<br>3,0 мг экв/л |   |
|                       |  | Количество взвесей<br>10 мг/л<br>Давление<br>400-600 кПа                      |   |
| Вода производственная | Захоложенная                           | Температура на входе<br>5-10°C  | Используется для доохлаждения оборотной воды и в качестве хладагента для охлаждения |
|                       |  | Температура на выходе<br>10-15°C<br>pH=7-8                                    |   |

| 1             | 2             | 3                                   | 4                                |
|---------------|---------------|-------------------------------------|----------------------------------|
|               |               | Общая жесткость<br>2,0 мг.экв.<br>л | технологического<br>оборудования |
|               |               | Количество<br>взвесей<br>10 мг/л    |                                  |
|               |               | Давление<br>400-600 кПа             |                                  |
| Сжатый воздух | ГОСТ 17433-80 | Класс загрязненности<br>не ниже 3   |                                  |
|               |               | Давление<br>300-500 кПа             |                                  |

#### 10. НОРМА ЗАПАСОВ И СКЛАДИРОВАНИЯ СЫРЬЯ, ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ, НОРМАТИВЫ СКЛАДСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Нормы запасов и складирования сырья и материалов могут быть разными в зависимости от форм поставки (повагонная поставка непосредственно от завода-поставщика и нетранзитные грузы в небольших количествах, не обеспечивающих повагонную поставку, из центральных отраслевых баз и складов МТС), а также от типа производства.

В случае, если отсутствует договоренность по условиям поставки смолы ПВХ с заводов-изготовителей, при проектировании следует принимать поставку смолы ПВХ: 50% в железнодорожных цистернах; 25% - в контейнерах, 25% - в мешках.

Указанные в табл. 10.1 большие значения норм запаса сырья и материалов относятся к заводам:

а) имеющим широкую номенклатуру потребляемого сырья и материалов и связанным с большим числом поставщиков;

б) с небольшим объемом производства, когда партия сырья и материалов превышает потребности производства на период, предусмотренный нормами запаса.

Рекомендуется, где возможно, общезаводские и цеховые склады объединять.

В табл. 10.1 и 10.3 приведены нормы запасов сырья и материалов по видам производства.

**Т а б л и ц а 10,1. Нормы запаса сырья и материалов в производстве изделий из реактопластов**

| Наименование склада | Сырье и материалы (вид тары) | Нормы запаса в календарных днях                               |                               |   |                               |
|---------------------|------------------------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
|                     |                              | Массовое и крупносерийное производство                        |                               | Серийное, мелкосерийное, единичное производство                   |                               |
|                     |                              | При поступлении с отраслевых и централизованных баз и складов | При поступлении от поставщика | При поступлении с отраслевых и централизованных баз и складов МТС | При поступлении от поставщика |
| 1                   | 2                            | 3   | 4                             | 5   | 6                             |

Заводской склад сырья и материалов тарного хранения

Пресспорошки в мешках и в мягких резинокордных контейнерах  
Стекловолокнистые прессматериалы в мешках

10-15

20-25

15-20

25-30

**Т а б л и ц а 10.2. Норма запаса хранения в цеховых кладовых производства изделий из реактопластов**

| Наименование кладовой                               | Наименование предметов хранения   | Норма запаса хранения в днях и удельная площадь |   |
|---|---|---|---|
|   |   | Массовое и крупносерийное производство          | Серийное, мелкосерийное, единичное производство |
| 1   | 2   | 3   | 4   |
| Кладовая прессматериалов                            | Пресспорошки в мягких резино-кордных контейнерах и в мешках   |   |   |
|   | Стекловолоконистые прессматериалы в мешках  | 1-2   | 2-3   |
| Кладовая таблеток                                   | Таблетированные пресспорошки, таблетированные и брикетированные волокниты и стекловолокониты  | 1-2   | 2-3   |
| Кладовая полуфабрикатов (деталей) для мехобработки) | Отпрессованные и литые детали в таре  | 1-2   | 2-3   |
| Кладовая готовых деталей                            | Готовые детали из реактопластов в таре  | 1-2   | 2-3   |
| Кладовая прессформ                                  | Определяется в зависимости от количества, веса, габаритов и способа хранения.<br>Для укрупненных расчетов 1,6-2,6 м <sup>2</sup> общей площади на единицу прессового и литейного оборудования |   |   |

|                                     |   |   |   |
|-------------------------------------|---|---|---|
| 1                                   | 2                                       | 3   | 4 |
| Кладовая вспомогательных материалов | Сызочные, обтирочные и другие материалы | 0,1-0,2 м2 на единицу прессового и литьевого оборудования |   |

Т а б л и ц а 10.3. Нормы запасов сырья и материалов в производстве труб и пленки из ПВХ

| Склад   | Сырье и материалы (виды тары, поступления)  | Нормы запасов в календарных днях                     |                               |  |                               |
|---|---|--|-------------------------------|--|-------------------------------|
|   |   | Крупнотоннажные производства, 5, 10, 3 классов       |                               | Предприятия с небольшим объемом производства I, II классов |                               |
|   |   | При поступлении с централизованных баз и складов МТС | При поступлении от поставщика | При поступлении с централизованных баз и складов МТС       | При поступлении от поставщика |
| 1   | 2   | 3  | 4                             | 5  | 6                             |
| Заводской склад сырья и материалов тарного хранения | Порошкообразные: смола ПВХ, стабилизаторы и другие компоненты в мешках и в мягких контейнерах | 10-15  | 20-25                         | 15-20  | 25-30                         |
| Цеховой склад сырья и материалов тарного хранения   | То же   | 1-3  | 1-3                           | 1-2  | 1-2                           |

Окончание табл.10.3

| 1   | 2   | 3     | 4     | 5     | 6  |
|---|---|-------|-------|-------|--|
| Заводской силосный склад сырья              | Порошкообразная смола ПВХ в железнодорожных и автоцистернах | 10-15 | 10-15 | 15-20 | 20-25  |
| Прицеховые силосные склады сырья            | Порошкообразная смола ПВХ и композиция на основе смолы ПВХ  | 1-2   | 1-2   | 1-2   | 1-2  |
| Заводской склад ГЖ (тарного хранения)       | Пластификаторы (производство пленки из ПВХ)                 | 10-25 | 15-20 | 15-20 | 20-25  |
| Заводской склад ГЖ (резервуарного хранения) | То же   | 10-15 | 15-20 | 15-20 | 20-25<br>Но не менее емкости жел.дор. цистерны 80 м <sup>3</sup> |

911

- Примечание: 1. Для цеховых складов сырья и материалов, входящих в специализированные по переработке пластмасс предприятия, норма запаса составляет 1 сутки; для предприятий другого профиля эта норма составляет 2-3 суток.
2. Условия хранения сырья назначаются в соответствии с требованиями ГОСТов, ОСТов, ТУ на сырье.



Т а б л и ц а 10.4. Нормы запаса и складирования готовой продукции в заводских и цеховых складах

| Готовая продукция   | Норма запаса в календарных днях |               | Примечание   |
|---|---------------------------------|---------------|--|
|   | заводской склад                 | цеховой склад |  |
| 1. Изделия из реактопластов (прессованные, литые) в деревянных ящиках, картонных коробках и других видах упаковки (см. подраздел 7.2) | 5-10                            | 1-3           |  |
| 2. Трубы из ПВХ гладкие в пакетах и бухтах  | 10-16 х)                        | 1-3           | х) Для открытых складов, в случае закрытых складов норму запаса следует принимать как для пленки ПВХ |
| 3. Трубы из ПВХ гофрированные дренажные в бухтах и на барабанах   | 5-10                            | 1-2           |  |
| 4. Пленка ПВХ в рулонах   | 5-10                            | 1-2           |  |

**П р и м е ч а н и е:** Тип заводского склада готовой продукции (навес, открытый, закрытый, отапливаемый и т.д.) определяется условиями хранения в соответствии с ГОСТ, ОСТ или ТУ на готовые изделия.

Нормативные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> полезной площади складов колеблются в зависимости от складываемых материалов, вида тары и способа хранения.

При определении площади складских помещений следует принимать нормативные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> полезной площади с учетом рекомендуемой высоты укладки при использовании различных подъемно-транспортных средств, приведенных в табл. 10.5.

Технические параметры среды и требования к строительным конструкциям складских зданий приведены в табл. 10.6.

Технические требования к полам складских помещений должны быть обусловлены способом складирования, используемыми средствами механизации транспортно-складских операций.

Т а б л и ц а 10.5. Нормативная нагрузка в тоннах на коэффициент использования площади

| Назначение склада            | Складируемые материалы   | Вид тары (упаковки)  | Способ хранения  |
|------------------------------|--|--|--|
| 1                            | 2  | 3  | 4  |
| Склад сырья тарного хранения | Порошкообразные и гранулированные фенопласты и аминопласты (производство изделий из реактопластов) | <p>Мешки бумажные или полистироновые весом 27 кг на поддонах, габариты 1200x800x1100 мм</p> <p>Контейнеры мягкие специализированные типа:<br/>МК-1-(1,5+3,0), габариты 1450x1350x(1200+2450) мм;<br/>МК-2-(0,5+1,5) габариты 700x700x(850+1250) мм;<br/>МК-3-3,0 габариты 1100x1100x2500 мм.</p> <p>Контейнеры мягкие специализированные разового пользования МКР-М, габариты Д 1000x1300мм(Н)</p> | <p>Стеллаж полочный, штабель</p> <p>Штабель в 2 яруса</p> <p>Штабель в 2 яруса</p> |

1 м<sup>2</sup> полезной площади склада и

| Нормативная нагрузка в тоннах на 1 м <sup>2</sup> полезной площади склада при высоте укладки, м |      |      |      |      |     | Коэффициент использования площади     |   |
|---|------|------|------|------|-----|---------------------------------------|---|
| 1   | 2    | 4    | 6    | 8    | 10  | при на-<br>польном<br>транс-<br>порте | при ис-<br>пользо-<br>вании ста-<br>ционарных<br>подъемно-<br>транспорт-<br>ных средств |
| 5   | 6    | 7    | 8    | 9    | 10  | 11                                    | 12  |
| -   | -    | 1,30 | 2,15 | 3,00 | 4,0 | 0,3-0,4                               | 0,4-0,5   |
| 0,45  | 0,90 | 1,9  | -    | -    | -   |                                       |   |
| 0,45  | 0,9  | -    | -    | -    | -   | 0,3-0,4                               | 0,4-0,5   |
| 0,6   | 1,2  | -    | -    | -    | -   | 0,3-0,4                               | 0,4-0,5   |

| 1                              | 2   | 3  | 4   |
|--------------------------------|---|--|---|
|                                | <p>Смоля ПВХ, стабилизаторы, мелкие компоненты (производство труб и пленок из ПВХ)</p>  | <p>Мешки бумажные или полиэтиленовые весом 27 кг на поддонах габариты 1200x800x1100мм</p> <p>Контейнеры мягкие спаянные типа МК</p>  | <p>Стеллаж полочный, штабель</p> <p>Штабель в 2 яруса (в расчете на свинцовые стабилизаторы)</p>  |
| <p>Склад готовой продукции</p> | <p>Отпрессованные и литые детали в том числе: весом до 100,0г</p> <p>весом до 1,0 кг</p> <p>весом до 2,0 кг</p> <p>весом до 3,0 кг</p> <p>Отпрессованные и литые детали (кладовая деталей)</p> <p>Трубы из ПВХ гладкие Д 16-50 мм</p> | <p>Мешки бумажные и ящичном поддоне</p> <p>Коробки картонные на поддонах</p> <p>Ящики картонные на поддонах</p> <p>Ящики деревянные на поддонах</p> <p>Обрешетная тарра пластмассовая</p> <p>Рама из деревянных брусков габариты: 6000x850x850мм</p> | <p>Поддон на поддон</p> <p>Стеллаж полочный</p> <p>То же</p> <p>—</p> <p>Механизированный стеллаж элеваторного типа</p> <p>Пакет из труб длиной 6 м</p> |

| 5       | 6    | 7                     | 8    | 9    | 10   | 11      | 12      |
|---------|------|-----------------------|------|------|------|---------|---------|
| -       | -    | 1,31                  | 2,45 | 3,23 | 4,1  | 0,3-0,4 | 0,4-0,5 |
| 0,47    | 0,94 | 1,88                  | -    | -    | -    |         |         |
| 0,70    | 1,4  | -                     | -    | -    | -    | 0,3-0,4 | 0,4-0,5 |
| 0,15    | 0,3  | 0,6                   | 0,9  | -    | -    | 0,3-0,4 | 0,4-0,5 |
| 0,2     | 0,4  | 0,8                   | 1,2  | 1,6  | 2,0  | 0,3-0,4 | 0,4-0,5 |
| 0,16    | 0,32 | 0,64                  | 0,96 | 1,28 | 1,60 | 0,3-0,4 | 0,4-0,5 |
| 0,2     | 0,4  | 0,8                   | 0,2  | 1,6  | 2,0  | 0,3-0,4 | 0,4-0,5 |
| 0,5-1,0 | -    | -                     | -    | -    | -    | 0,3-0,4 | -       |
| 0,14    | -    | 0,424<br>ПРМ<br>П-3 м | -    | -    | -    | 0,4     | 0,4     |

| 1 | 2          | 3  | 4                                     |
|---|------------|--|---------------------------------------|
|   | Д 63-75 мм | Рама из деревянных брусков<br>габариты:<br>6000х1060х1060 мм | Пакет из<br>120 труб<br>длиной<br>6 м |
|   | Д 90 мм    | Рама из деревянных брусков<br>габариты:<br>6000х1060х1000мм  | Пакет из<br>100 труб<br>длиной<br>6 м |
|   | Д 110 мм   | Рама из деревянных брусков<br>габариты<br>6000х980х980 мм    | Пакет из<br>64 труб<br>длиной<br>6 м  |
|   | Д 125 мм   | Рама из деревянных брусков<br>габариты:<br>6000х975х975 мм   | Пакет из<br>49 труб<br>длиной<br>6 м  |
|   | Д 140 мм   | Рама из деревянных брусков<br>габариты:<br>6000х940х940 мм   | Пакет из<br>36 труб<br>длиной 6м      |
|   | Д 160 мм   | Рама из деревянных брусков,<br>габариты:<br>6000х900х900 мм  | Пакет из<br>25 труб<br>длиной 6м      |
|   | Д 180 мм   | Рама из деревянных брусков,<br>габариты:<br>6000х1000х1000мм | Пакет из<br>25 труб<br>длиной 6м      |
|   | Д 200 мм   | Рама из деревянных брусков,<br>габариты:<br>6000х1000х1000мм | Пакет из<br>16 труб<br>длиной 6м      |
|   | Д 225 мм   | Рама из деревянных брусков,<br>габариты:<br>6000х1000х1000мм | Пакет из<br>16 труб<br>длиной 6м      |
|   | Д 250 мм   | Рама из деревянных брусков,<br>габариты:<br>6000х1100х1100мм | Пакет из<br>16 труб<br>длиной 6м      |

| 5    | 6 | 7                     | 8 | 9 | 10 | 11  | 12  |
|------|---|-----------------------|---|---|----|-----|-----|
| 0,15 | - | 0,450<br>ПРИ<br>H=3 м | - | - | -  | 0,4 | 0,4 |
| 0,18 | - | 0,540<br>ПРИ<br>H=3 м | - | - | -  | 0,4 | 0,4 |
| 0,17 | - | 0,510<br>ПРИ<br>H=3 м | - | - | -  | 0,4 | 0,4 |
| 0,16 | - | 0,480<br>ПРИ<br>H=3 м | - | - | -  | 0,4 | 0,4 |
| 0,16 | - | 0,480<br>ПРИ<br>H=3 м | - | - | -  | 0,4 | 0,4 |
| 0,15 | - | 0,450<br>ПРИ<br>H=3 м | - | - | -  | 0,4 | 0,4 |
| 0,17 | - | 0,510<br>ПРИ<br>H=3 м | - | - | -  | 0,4 | 0,4 |
| 0,15 | - | 0,450<br>ПРИ<br>H=3 м | - | - | -  | 0,4 | 0,4 |
| 0,17 | - | 0,510<br>ПРИ<br>H=3 м | - | - | -  | 0,4 | 0,4 |
| 0,19 | - | 0,570<br>ПРИ<br>H=3 м | - | - | -  | 0,4 | 0,4 |

| 1 | 2   | 3  | 4   |
|---|---|--|---|
|   | Д 280 мм  | Рама из деревянных брусков, габариты 6000х940х940 мм     | Пакет из 9 труб длиной 6 м  |
|   | Д 315 мм  | Рама из деревянных брусков, габариты 6000х1045х1045мм    | Пакет из 9 труб длиной 6 м  |
|   | Трубы из ПВХ гофрированные дренажные Д 110+160 мм                   | Барaban Д 2500 мм Z=2700 мм                              | Стеллаж 32,5х2,5х2,5 м<br>21 барабан на стеллаже (барабаны в два яруса) |
|   | Трубы из ПВХ гофрированные дренажные в бухтах Д 50+75 мм            | Бухта, наружный диаметр 1,75 м, ширина 0,4 м             | Стеллаж 5,5х1,0х1,80 м (10бухт в стеллаже в два яруса)                  |
|   | Д 90+160 мм   | Бухта, наружный диаметр 2,0 м ширина 0,4 м               | Стеллаж 5,5х1,0х1,80м (10 бухт в стеллаже), в два яруса                 |
|   | Пленка ПВХ, в т.ч. жесткая-рулоны в 200-500мм, длиной 1000+1250 мм; | Лщики деревянные на поддонах, габариты: 1200х800х1100 мм | Штабель в 2 яруса   |
|   | мягкая-рулоны в 170-300мм, длиной 700+1250мм                        | Обрешетка карнасно-шитовая разборная                     | Штабель   |

Примечание: Нормативная загрузка от гладких



| 5                | 6               | 7                     | 8 | 9 | 10 | 11        | 12        |
|------------------|-----------------|-----------------------|---|---|----|-----------|-----------|
| 0,16             | -               | 0,480<br>при<br>H=3 м | - | - | -  | 0,4       | 0,4       |
| 0,18             | -               | 0,540<br>при<br>H=3 м | - | - | -  | 0,4       | 0,4       |
| -                | 0,09            | -                     | - | - | -  | 0,4       | 0,4       |
| -                | 0,07            | -                     | - | - | -  | 0,4       | 0,4       |
| -                | 0,08i           | -                     | - | - | -  | 0,4       | 0,4       |
| до 1,35м<br>0,30 | до 2,7м<br>0,60 | -                     | - | - | -  | 0,25-0,35 | 0,35-0,45 |
| 0,35             | 0,7             | -                     | - | - | -  | 0,25-0,35 | 0,35-0,45 |

труб рассчитана по тяжелому типу труб.

Т а б л и ц а 10.6. Требования к параметрам

| Наименование склада | Складируемые материалы и изделия | Требования к параметрам производственной среды |                            |
|---------------------|----------------------------------|--|----------------------------|
|                     |                                  | температура, °С<br>(холодный период)           | относительная влажность, % |
| 1                   | 2                                | 3  | 4                          |

Заводские склады сырья, материалов (закрытые и открытые)

Порошкообразные и гранулированные реактопласты, порошкообразная смола, ПВХ, стабилизаторы и другие материалы в мешках и мягких контейнерах

не отапливаемые

-

Заводские склады готовой продукции (закрытые)

Изделия из реактопластов

Трубы из ПВХ гладкие и гофрированные дренажные

не отапливаемые,

Пленки из ПВХ

То же

Заводские склады готовой продукции (навесы)

Трубы из ПВХ гладкие и гофрированные дренажные

-

-

П р и м е ч а н и е: Для одноэтажных зданий и верхних верхнего этажа минимальная высота в остальных случаях - между отметками

## среды и строительным конструкциям

| Допускаемое<br>число этажей   | Степень<br>огне-<br>стойко-<br>сти | Допускаемая площадь<br>этажа между противопо-<br>жарными стенами, м <sup>2</sup> |   | Строительная<br>характеристика |                          |                            |
|---|------------------------------------|--|---|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|
|   |                                    | одноэтаж-<br>ные   | много-<br>этажные<br>шириной<br>до 60 м   | Шири-<br>на проле-<br>та, м    | Шаг<br>ко-<br>лонн,<br>м | Высо-<br>та<br>этажа,<br>м |
| 5   | 6                                  | 7  | 8   | 9                              | 10                       | 11                         |
| одноэтажные   | П                                  | не ограни-<br>чивается   | при кате-<br>гории "Б"<br>10400 -<br>для двух<br>этажей;<br>7800                      | 9                              | 6;12                     | 7,2                        |
| многоэтажные<br>(до 6 этажей)   | П                                  |  |   | 12                             |                          | 8,4                        |
| многоэтажные<br>с укрупненной<br>сеткой колонн<br>верхнего эта-<br>жа | П                                  |  | для трех<br>и более<br>этажей;<br>при ка-<br>тегории<br>"Б" не<br>ограни-<br>чивается | 18                             |                          | 9,6                        |
|   |                                    |  |   | 24                             |                          | 10,8                       |
|   |                                    |  |   |                                |                          | 12,6                       |
|   |                                    |  |   |                                |                          | 14,4                       |
|   |                                    |  |   |                                |                          | 16,2                       |
|   |                                    |  |   |                                |                          | 18,0                       |
|   | П                                  |  |   | 18;24                          | 6;12                     | 7,2                        |
|   |                                    |  |   |                                |                          | 8,4                        |
|   |                                    |  |   |                                |                          | 9,6                        |
|   |                                    |  |   |                                |                          | 10,8                       |
| одноэтажные   | П                                  | не ограни-<br>чивается   |   |                                |                          |                            |
|   | П                                  |  |   |                                |                          |                            |
| одноэтажные   | П                                  | -  | -   | 18;24                          | 6;12                     | 7,2;                       |
|   |                                    |  |   |                                |                          | 8,4                        |
|   |                                    |  |   |                                |                          | 9,6;                       |
|   |                                    |  |   |                                |                          | 10,8                       |

этажей многоэтажных зданий с укрупненной сеткой колонн этажа дана до низа несущих строительных конструкций, чистого пола смежных этажей

Расчет площадей заводских складов следует выполнять по методике, приведенной в "Общесоюзных нормах технологического проектирования общезаводских складов предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки" ОНТП-01-86.

Проектирование складов сырья и готовой продукции следует осуществлять в соответствии со СНиП "Складские здания и сооружения общего назначения", "Отделочные покрытия строительных конструкций".

## II. КАТЕГОРИИ ПРОИЗВОДСТВ ПО ВЗРЫВНОЙ, ВЗРЫВО-ПОЖАРНОЙ И ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ, КЛАССЫ ЗОН, САНИТАРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

### II.1. Категории производства, классы зон, группы производственных процессов

Категории производства (помещений) по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности в зависимости от характеристики обращающихся в производстве материалов следует определять, руководствуясь СНиП "Производственные здания промышленных предприятий", определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности - по СПИ 24-06,  
ИЗД СССР

Классы зон следует принимать в соответствии с "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ), раздел 7 "Электрооборудование специальных установок".

Категории и классы зон производственных помещений, отделений и участков производства по переработке пластмасс должны соответствовать действующим по министерствам перечням производств по категориям и классам.

Группы производственных процессов в зависимости от санитарной характеристики процессов следует принимать в соответствии со СНиП "Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий".

Категорию работ по сложности, а также класс опасности веществ, следует принимать в соответствии с ГОСТ 12.1.005-76, "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования" и ГОСТ 12.1.008-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности".

Т а б л и ц а II.I. Группа производственных процессов по видам переработки

| Наименование процессов производства и помещений                          | Группа производственных процессов | Вредные воздействия                                  |
|--|-----------------------------------|--|
| 1  | 2                                 | 3  |
| <b>Производство изделий из реактопластов методом горячего формования</b> |                                   |  |
| Прессование  | 3б                                | Фенол, формальдегид                                  |
| Термообработка   | 3б                                | Фенол, избытки тепла                                 |
| Мехобработка, сборка, упаковка   | 1б                                | Пыль фенопластов и аминопластов                      |
| Переработка отходов (дробление)  | 1б                                | Пыль фенопластов и аминопластов                      |
| Подготовка сырья (растворивание и таблетирование)                        | 3б                                | Фенол, формальдегид, Пыль фенопластов и аминопластов |
| Склад сырья  | 3б                                | То же  |
| Склад готовой продукции  | -                                 | -  |
| Склад форм   | -                                 | -  |
| Кладовая арматуры  | -                                 | -  |
| Испытание готовой продукции  | 1а                                | Фенол, формальдегид,                                 |
| Кладовая отходов   | -                                 | -  |
| <b>Производство изделий из реактопластов методом литья под давлением</b> |                                   |  |
| Литье под давлением  | 3б                                | Фенол, формальдегид                                  |
| Термообработка   | 3б                                | Фенол, избытки тепла                                 |

| 1  | 2  | 3  |
|--|----|--|
| Мехобработка, сборка, комплектровка                  | 1б | Пыль фенопластов и аминопластов                                    |
| Декорирование (печать)                               | 1б | Органические растворители, пасты пигментов                         |
| Переработка отходов (дробление)                      | 1б | Пыль фенопластов и аминопластов                                    |
| Подготовка сырья (растаривание)                      | 3б | Фенол, формальдегид, пыль фенопластов и аминопластов               |
| Склад сырья  | 3б | То же  |
| Склад готовой продукции                              | -  | -  |
| Склад форм   | -  | -  |
| Испытание готовой продукции                          | 1а | Фенол, формальдегид  |
| Кладовая отходов                                     | -  | -  |
| Производство труб из ПВХ методом экструзии           |    |  |
| Экструзия труб                                       | 3б | Хлористый винил, хлористый водород                                 |
| Подготовка композиции                                | 3б | Хлористый винил, хлористый водород, соединения свинца              |
| Подготовка сырья, растаривание смолы ПВХ             | 1б | Пыль смолы ПВХ   |
| Растаривание стабилизаторов, наполнителей, пигментов | 1б | Пыль стабилизаторов, наполнителей, пигментов                       |
|  | 3б | Соединения свинца (в случае растаривания свинцовых стабилизаторов) |
| Переработка отходов (дробление, гранулирование)      | 3б | Хлористый винил, хлористый водород                                 |
| Склад сырья  | 1б | Пыль смолы ПВХ   |

| 1   | 2  | 3  |
|---|----|--|
| Склад готовой продукции   | -  | -  |
| Испытание готовой продукции   | 1а | Хлористый водород  |
| Кладовая отходов  | -  | -  |
| Производство пленок ПВХ методом каландрования                         |    |  |
| Производство пленок ПВХ, (экструзия, вальцевание, каландрование)      | 3б | Хлористый винил, хлористый водород                                 |
| Подготовка композиции   | 3б | Хлористый винил, хлористый водород, соединения свинца              |
| Подготовка сырья, растаривание смолы ПВХ                              | 1б | Пыль смолы ПВХ   |
| Растаривание стабилизаторов, наполнителей, пигментов, пластификаторов | 1б | Пыль стабилизаторов, наполнителей, пигментов, цинк пластификаторов |
|   | 3б | Соединения свинца (в случае растаривания свинцовых стабилизаторов) |
| Переработка отходов (резка, вальцевание)                              | 3б | Хлористый винил, хлористый водород                                 |
| Склад сырья   | 1б | Пыль смолы ПВХ   |
| Склад готовой продукции   | -  | -  |
| Испытание готовой продукции   | 1а | Хлористый водород  |
| Кладовая отходов  | -  | -  |

**Примечание 1.** В графе 2 приводятся группы производственных процессов в соответствии со СНиП 2.09.04-87 "Административные и бытовые здания"

**2.** Группу производственного процесса работающих неотопляемых складов сырья и готовой продукции следует принимать 2г.



3. При размещении различных процессов производства в одном помещении необходимо группировать производственные процессы принимать по наиболее вредным условиям производства.
4. Группу производственных процессов вспомогательных рабочих, обслуживающих основное производство по функциям: наладочной, технического обслуживания, транспортной, хозяйственно-бытовой, контрольной, необходимо принимать по условиям работы основного производства

## II.2. Техника безопасности, промсанитария и пожарная безопасность

При проектировании производства по переработке пластмасс необходимо соблюдать требования ГОСТов системы стандартов безопасности труда.

При решении вопроса техники безопасности и промсанитарии следует учитывать наличие вредных веществ в воздухе рабочей зоны и обеспечивать максимально возможное исключение контакта обслуживающего персонала с вредными веществами. Нормы выброса вредных веществ и рекомендации по их обезвреживанию приведены в разделе I4 табл. I4.2.

Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий труда в цехах по переработке пластмасс необходимы:

- общеобменная приточно-вытяжная вентиляция и местные отсосы от мест фиксированного выделения вредных веществ;
- ограждение всех движущихся и вращающихся частей оборудования;
- освещенность на рабочих местах в соответствии с требованиями зрительных работ, определяемыми по СНиП "Естественное и искусственное освещение", а также в соответствии с "Нормами искусственного освещения цехов по переработке пластмасс",

ВСН 51-84, разработанными ВНИИОТ г. Ленинград, г. Иваново;

- обеспечение уровней звукового давления на рабочих местах в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83. "Шум. Общие требования безопасности". Мероприятия по снижению уровней звукового давления при проектировании следует принимать в соответствии с "Рекомендациями по снижению шума в цехах литья, экструзии и прессования полимерных материалов", ВНИИОТ г. Ленинград, 1982г.;

- максимально возможная степень механизации и автоматизации производственных процессов;

- проектирование технологических процессов с учетом недопустимости пересечения производственных потоков;

- грозозащита и защита от статического электричества в соответствии с "Инструкцией по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений" СН 305-77 и "Правилами защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности";

- обеспечение работающих комплексом бытовых помещений в соответствии с группой производственных процессов, а также средствами индивидуальной защиты от воздействия вредных веществ и факторов (спецодежда, спецобувь, спецпитание, средства защиты от шума и т.п.).

Проекты производств должны разрабатываться с учетом противопожарных норм СНиП "Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений".

Автоматическая пожарная сигнализация в зданиях и помещениях должна предусматриваться согласно требованиям соответствующих глав СНиП и указаний министерств в части устройства пожарной сигнализации.

Защита зданий и сооружений системами автоматического пожаротушения должна осуществляться в соответствии с "Перечнем зданий и помещений объектов народного хозяйства СССР, подлежащих оборудованию автоматическими средствами пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией" по министерствам, а также в соответствии со СНиП "Пожарная автоматика зданий и сооружений".

## 12. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ К ЗДАНИЯМ, СООРУЖЕНИЯМ И ОБОРУДОВАНИЮ

При проектировании технологической части производства, а также при разработке технологических заданий на проектирование смежных частей, необходимо руководствоваться строительными нормами и правилами (СНиП), инструкциями и указаниями по строительному проектированию, государственными стандартами, а также ведомственными нормативными документами.

Параметры зданий должны приниматься согласно СНиП "Производственные здания промышленных предприятий".

В приложении 13 приведены для справок основные требования к строительным конструкциям.

Во всех помещениях категории "В" уборку пола и стен следует выполнять влажно-сухим способом с применением промышленных пылесосов и пылесосоподметальных машин. В складах сырья, готовой продукции и в складах форм уборка должна осуществляться сухим способом.

Ввиду отсутствия пылеборочного оборудования во взрывоопасном исполнении для помещений категории "Б" следует предусматривать централизованные вакуумные пылеборочные установки, включающие вакуумные газодувки или насосы, циклоны, фильтры и систему коммуникаций.

Механические воздействия на полы от транспорта в большинстве помещений носят умеренный характер. Требования к грузоподъемным средствам, нагрузки на полы, а также специальные требования к конструкции полов приведены в табл. 12.1.

Выбор фундаментов для установки технологического оборудования следует производить с учетом требований, указанных в паспорте оборудования.

Т а б л и ц а 12.1. Требования к конструкции пола и рекомендуемые грузоподъемные средства

| Наименование отделений, участков, помещений | Технологические требования к конструкции пола  |   |  |  |               |                 |  | Удельное давление ст сосредоточенных нагрузок кг/см <sup>2</sup> не более | Рекомендуемые грузоподъемные средства |
|---|--|---|--|--|---------------|-----------------|--|---|---------------------------------------|
|   | стойкость к нагрузам пола до температуры 100°С | стойкость к воздействию на пол воды и раст-в сорб нейтральной реакции | стойкость к воздействию на пол минеральных масел и эмульсий из них | стойкость к воздействию на пол органических раст-ворителей | безискровость | диэлектричность | беспыльность, трудоемкость очистки (малая) |   |                                       |
| 1   | 2  | 3   | 4  | 5  | 6             | 7               | 8  | 9   | 10                                    |

136

I. Производство изделий из реактопластов

|                             |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|--|
| I.1. Отделение пресования   | + | + | + | - | + | - | + | 50 | х) Подвесные краны и электротали, грузоподъемность 3-5 т |
| I.2. Участок таблетирования | - | + | - | - | + | - | + | 50 | -  |

Продолжение табл. I2. I

| I  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  | 10   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|----|--|
| I.3. Участок подготовки стекловолкниста          | - | + | - | - | + | - | + | 50 | -  |
| I.4. Участок мехобработки                        | - | + | - | - | + | - | + | 50 | -  |
| I.5. Участок галтовки                            | - | + | - | - | + | - | + | 50 | -  |
| I.6. Участок склейки и сборки изделий            | - | + | - | + | + | - | + | 50 | -  |
| I.7. Участок переработки отходов реактопластов   | - | + | - | - | + | - | + | 50 | Электроталь, грузоподъемность I т                  |
| I.8. Кладовая пресспорошков                      | - | - | - | - | + | - | + | 50 | -  |
| I.9. Участок растаривания                        | - | + | - | - | + | - | + | 50 | Подвесные краны, электротали, грузоподъемность I т |
| I.10. Кладовая прессматериалов (стекловолкниста) | - | - | - | - | + | - | + | 50 | -  |

Продолжение табл. 12, I

| I  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9   | 10   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|-----|--|
| I.11. Кладовая готовой продукции                                 | - | - | - | - | + | - | - | 50  | Опорные краны - штабелеры, грузоподъемность 0,5-1,0 т  |
| I.12. Кладовая вспомогательных материалов                        | - | - | - | - | + | - | - | 50  | -  |
| I.13. Кладовая прессформ и инструмента                           | - | - | - | - | + | - | - | 100 | 4/ Подвесные краны, электротали, грузоподъемность 3-5т |
| 2. Производство труб из ПВХ                                      |   |   |   |   |   |   |   |     |  |
| 2.1. Участок растапливания смолы                                 | - | + | - | - | + | - | + | 50  | Подвесные краны, электротали, грузоподъемность 1 т     |
| 2.2. Участок растапливания стеаратов (взрывоопасных компонентов) | - | + | - | - | + | - | + | 50  | Подвесные краны, электротали, грузоподъемность 1 т     |
| 2.3. Участок растапливания свинцовых стабилизаторов              | - | - | - | - | + | - | + | 50  | То же  |

Продолжение табл. 12.1

| 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  | 10  | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|
| 2.4. Участок дозирования                              | - | + | - | - | + | - | + | 50 | -   |    |
| 2.5. Участок смешения                                 | - | + | - | - | + | - | + | 50 | -   |    |
| 2.6. Участок производства труб                        | + | + | + | - | + | - | + | 50 | Подвесные краны, опорные краны, электротали, грузоподъемность 3-5 т |    |
| 2.7. Участок нанесения защитно-фильтрующего материала | - | + | - | - | + | - | + | 50 | То же, грузоподъемность 1-3 т                                       |    |
| 2.8. Участок переработки отходов                      | - | + | - | - | + | - | + | 50 | Подвесные краны, электротали, грузоподъемность 1 т                  |    |
| 2.9. Участок гидростатических испытаний               | + | + | + | - | + | - | - | 50 | То же   |    |
| 3. Производство пленок из ПВХ методом каландрования   |   |   |   |   |   |   |   |    |   |    |
| 3.1. Участок растапливания смолы ПВХ                  | - | + | - | - | + | - | + | 50 | То же, грузоподъемность 1 т   |    |

Продолжение табл. I2.1

| I   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9   | 10  |
|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|
| 3.2. Участок раста-<br>ривания сыпучих<br>компонентов | - | + | - | - | + | - | + | 50  | Подвесные краны,<br>электротали,<br>грузоподъемность<br>1 т |
| 3.3. Участок раста-<br>ривания жидких<br>компонентов  | - | + | + | - | + | - | + | 50  | То же, грузоподъ-<br>емность 1 т                            |
| 3.4. Участок дози-<br>рования                         | - | + | + | - | + | - | + | 50  | -   |
| 3.5. Участок приго-<br>товления сус-<br>пензий        | - | + | + | - | + | - | + | 50  |   |
| 3.6. Участок смеше-<br>ния компонентов                | - | + | + | - | + | - | + | 50  |   |
| 3.7. Отделение плас-<br>тики                          | + | + | + | - | + | - | + | 100 | Подвесные и опорные<br>краны, грузоподъ-<br>емность 3-5 т   |
| 3.8. Отделение ка-<br>ландровая                       | + | + | + | - | + | - | + | 100 | То же, грузоподъ-<br>емность 3-5 т                          |



Окончание табл.12.1

| 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9   | 10   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|--|
| 3.9. Отделение кон-<br>фекционирования,<br>контроля и упа-<br>ковки | - | + | - | - | + | - | + | 50  | Подвесные и опорные<br>краны грузоподъем-<br>ность 3-5 т |
| 3.10. Отделение каши-<br>рования и дуб-<br>лирования                | + | + | + | - | + | - | + | 100 | То же, грузоподъем-<br>ность 3-5 т                       |
| 3.11. Отделение пере-<br>работки отходов                            | - | + | - | - | + | - | + | 50  | То же, грузоподъем-<br>ность 1 т                         |
| 3.12. Тепловая стан-<br>ция   | + | + | + | - | + | - | - | 50  | То же, грузоподъем-<br>ность до 3 т                      |
| 3.13. Участок раста-<br>ривания свинцо-<br>вых стабилизато-<br>ров  | - | - | - | - | + | - | + | 50  | То же, грузоподъем-<br>ность 1 т                         |

## 4. Производство пленок из ПВХ методом экструзии

|                               |  |   |   |   |   |   |   |    |                                    |
|-------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|----|------------------------------------|
| 4.1+                          |  |   |   |   |   |   |   |    |                                    |
| 4.6                           | См. пункты 3.1 + 3.6 настоящей таблицы   |   |   |   |   |   |   |    |                                    |
| 4.7. Отделение экст-<br>рузии | +  | + | + | - | + | - | + | 50 | То же, грузоподъем-<br>ность 1-3 т |
| 4.8+                          |  |   |   |   |   |   |   |    |                                    |
| 4.9                           | См. пункты 3.11 + 3.13 настоящей таблицы |   |   |   |   |   |   |    |                                    |

х) Грузоподъемность средств механизации зависит от веса прессформ и уточняется при проектировании

Отделения и участки производства по переработке пластмасс следует размещать в отдельных, изолированных друг от друга помещениях, если осуществляемые в них операции технологического процесса требуют отнесения этих помещений к различным категориям по пожаро- и взрывоопасности, а также в случае, если эти процессы по санитарной характеристике относятся к различным группам производственных процессов.

Возможно размещение в одном помещении производств с различными группами производственных процессов при условии выполнения специальных мероприятий, направленных на предотвращение воздействия более вредных веществ на работающих, не связанных с этими веществами.

При разработке планировочных решений по размещению основных производственных и вспомогательных отделений и участков следует руководствоваться принципом оптимизации технологических, транспортных и людских потоков. При этом допускается предусматривать проход работающих во вспомогательные (бытовые) помещения через помещения с вредными выделениями, если длина пути через эти помещения не превышает 100 м.

В случае организации производства по переработке пластмасс в составе предприятий другого профиля участки производств I, II классов с годовым объемом переработки до 500 т (для производства изделий из реактопластов) и 3000-6000 т (для производства труб и пленок из ПВХ) могут размещаться в одном помещении, изолированном от других помещений капитальными стенами.

При размещении производства изделий из реактопластов и труб из ПВХ в многоэтажных зданиях их можно размещать на втором и выше этажах при условии соблюдения допустимой удельной

нагрузки на пол с учетом требований СНиП "Производственные здания промышленных предприятий" и ГЭС.

Возможные совмещения производственных подразделений приведены в табл. 12.2.

Т а б л и ц а 12.2. Возможные совмещения производственных подразделений

| Наименование отделений, участков  | Возможные совмещения  |
|---|---|
| 1   | 2   |
| <b>I. Производство изделий из реактопластов</b>   |   |
| <b>I.1.</b> Участок растаривания (в одном помещении могут растариваться все прессо-материалы с выделением боксов для различных по цвету материалов) | С участком загрузки сырья (в систему непрерывного транспорта);<br>с участком переработки отходов для производства I, II классов                               |
| <b>I.2.</b> Участок таблетирования (на безопасных прессо-материалах)  | С участком растаривания и переработки отходов для производства I, II классов  |
| <b>I.3.</b> Участки и отделения прессования   | С участками и отделениями дутья под давлением (реактопластов);<br>участком термообработки   |
| <b>I.4.</b> Участок мехобработки  | С участком сборки и упаковки;<br>с участком галтовки (если приняты меры по шумоглушению);<br>с участком декорирования (без применения растворителей)          |
| <b>I.5.</b> Участок термообработки  | С основным производством  |
| <b>I.6.</b> Участок ремонта прессформ   | С помещением дежурного персонала  |
| <b>I.7.</b> Участок переработки отходов   | С участком смещения (если по технологическому процессу допускается изготовление изделий с добавлением измельченных отходов);<br>с участком растаривания сырья |

| 1  | 2  |
|--|--|
| <b>2. Производство труб и пленок из ПВХ</b>  |  |
| 2.1. Участок растаривания смолы ПВХ  | С участком растаривания невзрывоопасных сыпучих компонентов, относящихся к III и ниже классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76 |
| 2.2. Участок растаривания сыпучих компонентов (кроме взрывоопасных и относящихся ко 2-му классу опасности) | С участком растаривания смолы ПВХ  |
| 2.3. Участок растаривания жидких компонентов   | С участком приготовления суспензий, паст   |
| 2.4. Участок дозирования   | С участком смешения  |
| 2.5. Участок смешения  | См.п.2.4   |
| 2.6. Отделение изготовления труб   | С участком гранулирования; с отделением нанесения защитно-фильтрующего материала (ЗФМ)                                     |
| 2.7. Отделение нанесения ЗФМ   | См.п.2.6   |
| 2.8. Отделение пластикации   | С участком смешения; с отделением каландрования  |
| 2.9. Отделение каландрования   | См.п.2.8; с отделением каширования и дублирования  |
| 2.10. Отделение качирования и дублирования   | См.п.2.9   |
| 2.11. Отделение конфакионирования, контроля и упаковки   |  |
| 2.12. Отделение экструзии пленки   | С участком гранулирования  |
| 2.13. Участок испытаний готовой продукции  | С сырьевой лабораторией  |
| 2.14. Отделение переработки отходов  | В производстве пленки отходы могут перерабатываться на оборудовании, выпускающем основную продукцию                        |

**П р и м е ч а н и е:** Участок испытаний готовой продукции предусматривается в составе производства при изготовлении труб, если производство организуется в составе специализированного предприятия. Для остальных видов переработки испытания готовой продукции должны производиться централизованно службами ОТК и ЦЭЛ.

### 13. УРОВЕНЬ АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ

#### 13.1. Уровень и степень автоматизации (механизации и автоматизации) производств

Одними из основных показателей, характеризующих технический уровень проектируемого производства, являются уровень и степень автоматизации производства, уровень и степень механизации производства, которые определяются в соответствии с "Методическими указаниями по оценке степени и уровня автоматизации производства, предусматриваемой в проектах на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий", утвержденным постановлением ГИИП СССР от 7 августа 1965г. № 425.

Для расчета уровня и степени автоматизации и механизации транспортно-складских работ следует использовать методику, изложенную в "Общесоюзных нормах технологического проектирования общезаводских складов предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки" ОИПП ОI-86.

Кроме того, при определении показателей автоматизации производств по переработке пластмасс и показателей автоматизации контроля и управления химико-технологическими процессами могут быть использованы "Временные методические указания по оценке уровня и степени автоматизации (автоматизации и механизации) производств по переработке пластмасс, предусматривае-

мой в проектах на строительство новых, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий (производства)", разработанные Госпластпроектom в 1966 г., и "Методические указания по определению уровня автоматизации технологических процессов (производства)", редакция II-88, разработанные НПО "Химавтоматика".

В приложении 15 приведена классификация оборудования по количеству содержащихся в нем звеньев для методов переработки пластмасс, включенных во II часть СНТП.

В табл. 13.1. даны нормативные значения уровня и степени автоматизации (автоматизации и механизации) по методам переработки и для общезаводских складов сырья и готовой продукции.

Т а б л и ц а 13.1. Нормативные значения уровня и степени автоматизации (механизации и автоматизации)

| Наименование<br>производства   | Уровень<br>автоматизации | Уровень<br>автоматизации<br>и механизации | Степень<br>автоматизации | Степень<br>автоматизации<br>и механизации |
|--|--------------------------|---|--------------------------|---|
| 1  | 2                        | 3   | 4                        | 5   |
| 1. Производство изделий из реактопластов методом горячего формования | 50-60                    | 60-70                                     | 30-40                    | 40-50                                     |
| 2. Производство труб из ПВХ методом экструзии                        | 60-70                    | 70-80                                     | 40-50                    | 50-60                                     |
| 3. Производство пленки из ПВХ методом каландрования                  | 70-80                    | 80-90                                     | 40-50                    | 50-60                                     |

Окончание табл. 13.1

| 1  | 2     | 3     | 4     | 5     |
|--|-------|-------|-------|-------|
| 4. Производство пленки ПВХ методом экструзии             | 65-75 | 75-85 | 40-50 | 50-60 |
| 5. Склад сырья тарного хранения                          | -     | 60-70 | -     | 50-60 |
| 6. Склад сырья силосного хранения (с узлом растаривания) | -     | 80-90 | -     | 55-65 |
| 7. Склад готовой продукции:                              |       |       |       |       |
| 7.1. Штучных изделий                                     | -     | 60-70 | -     | 50-60 |
| 7.2. Погонажных изделий                                  | -     | 60-70 | -     | 60-70 |

### 13.2. Распределение численности рабочих по степени механизации труда

Еще одним важным показателем технического уровня проектируемого производства является распределение численности рабочих по степени механизации труда.

ЦСУ СССР утверждена (09.10.81 № 10-160) единая форма отчета машиностроительных предприятий о численности рабочих по профессиям, тарифным разрядам, формам и системам оплаты труда и инструкция к заполнению отчета. В соответствии с инструкцией все профессии рабочих зашифрованы по степени механизации труда пятью шифрами (1-5). В табл. 13.2 дано краткое определение каждого шифра и нормируемое распределение численности по степени механизации труда для представленных в настоящих нормах методов переработки.

Суммируя данные по шифрам, можно получить данные по численности рабочих, выполняющих работу механизированным способом (шифры 1 и 2), выполняющих работу ручную без ремонтных рабочих (шифры 3 и 4) и выполняющих работу ручную по ремонту и наладке машин и механизмов (шифр 5).

Рост уровня механизации и автоматизации производства, увеличение единичной мощности оборудования неизбежно связаны с изменением функциональной структуры рабочих - уменьшается численность рабочих, занятых обслуживанием основного оборудования, увеличивается численность рабочих, занятых наладкой и ремонтом оборудования, робототехники, автоматических систем управления и контроля, других средств автоматизации и механизации и, следовательно, изменяется процентное соотношение групп рабочих по степени механизации труда с уменьшением процентной доли рабочих, занятых механизированным трудом.

Т а б л и ц а 13.2. Распределение численности рабочих (включая учеников) по степени механизации труда

| Характеристика рабочих по степени механизации труда | % численности рабочих  |                          |   |                            |
|---|--|--------------------------|---|----------------------------|
|   | Производство изделий из реактопластов (прессование, литье под давлением) | Производство труб из ПВХ |   | Производство пленок из ПВХ |
| гладких   |  | гофрированных дренажных  |   |                            |
| I   | 2  | 3                        | 4 | 5                          |

I. Всего промышленно-производственных рабочих и учеников,

100

100

100

100



| 1   | 2     | 3     | 4     | 5     |
|---|-------|-------|-------|-------|
| в том числе   |       |       |       |       |
| выполняющих работу:   |       |       |       |       |
| I.1. по наблюдению за работой автоматов (шифр 1)              | 70-80 | 65-75 | 60-70 | 75-85 |
| I.2. при помощи машин и механизмов (шифр 2)                   |       |       |       |       |
| I.3. вручную при машинах и механизмах (шифр 3)                | 10-15 | 15-20 | 15-25 | 10-15 |
| I.4. вручную не на машинах и механизмах (шифр 4)              |       |       |       |       |
| I.5. вручную по наладке и ремонту машин и механизмов (шифр 5) | 5-15  | 10-20 | 10-20 | 5-10  |

**Примечание:** Указанные в гр. 1 шифры и их объединение по степени механизации приведены в соответствии с "Инструкцией к заполнению отчета машиностроительного предприятия о численности рабочих по профессиям, тарифным разрядам, формам и системам оплаты труда на 15 мая 1932г. по форме 2-примысленность машиностроительная", утвержденной ЦСУ СССР 9 октября 1931г. № 10-160.

### 13.3. Рекомендации по техническому оснащению производств средствами автоматизации и механизации

#### Т а б л и ц а 13.3. Техническая оснащенность производства средствами автоматизации и механизации

| Стадия технологического процесса | Способ осуществления     |                       |       |
|----------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------|
|                                  | Технологических операций | Транспортных операций |       |
|                                  |                          | подача                | отбор |
| 1                                | 2                        | 3                     | 4     |

Производство изделий из реактопластов

I.Хранение сырья Механизирован- Краны подвес- То же, что

| I                     | 2   | 3   | 4  |
|-----------------------|---|---|--|
|                       | ный   | ные, или опорные, краны-штабелеры, автоматизированные краны-штабелеры, напольный транспорт  | и для "подачи"   |
| 2. Растаривание сырья | Механизированный с применением машин для порезки мешков с сыпучими материалами  | Напольный транспорт, краны подвесные, краны-штабелеры, система транспортеров  | Бункер с течкой (при вертикальной схеме загрузки сырьем в таблет-машину), транспортер типа "цепь в трубе", шнековый или спиральный загрузчик         |
| 3. Таблетирование     | Механизированный и автоматизированный с применением таблет-машин, гидравлических таблет-автоматов, пластикаторов и шнек-машин   | Бункер с течкой (при вертикальной схеме загрузки сырья), транспортер типа "цепь в трубе", шнековый или спиральный загрузчик   | Приводный рольганг, напольный транспорт, цепной или напольно-целевой транспортер   |
| 4. Прессование        | Механизированный на прессах-полуавтоматах, автоматизированный на ротационных прессах, роторных линиях и на прессах-автоматах с применением РТК, модулей ГАИ, специальной оснастки, на прессах-автоматах типа АСДГ, при применении АСУП, микро-процессоров | Напольный транспорт, краны подвесные, транспортеры подачи сырья, автоматы для загрузки материала в формы, манипуляторы для загрузки таблеток и арматуры в формы, РТК, ГАИ | Целевой конвейер, система транспортеров, автоматические манипуляторы по стему изделий, автоматические переталкиватели, транспортные роботы, РТК, ГАИ |

| 1  | 2  | 3   | 4  |
|--|--|---|--|
| 6. Литье реактопластов                   | Механизированный на реактопластах автоматах, автоматизированный - на том же оборудовании с применением манипуляторов типа Сид-3, специальной оснастки, АСУТП, микропроцессоров | Транспортеры подачи сырья, вакуум-загрузчики, напольный транспорт | Шелевой конвейер, ролик-ганг, системы транспортеров, транспортные роботы, автоматические переталкиватели   |
| 6. Мехобработка деталей из реактопластов | Механизированный на станках специальных и универсальных  | Напольный транспорт, ролик-ганг, шелевой конвейер                 | То же, что и для "Подачи"  |
| 7. Комплектовка и упаковка               | Механизированной с применением универсального оборудования   | Транспортеры напольный, подвесные, напольный транспорт            | То же, что и для "Подачи"  |
| 8. Складирование                         | Механизировано-автоматизированный с применением кранов-штробелеров, автоматизированных транспортно-складских систем (АТСС) типа РСР-50, РСР-250 и т.д.                         | То же   | Напольный транспорт при отгрузке на сторону, транспортеры, напольный транспорт при передаче на другие участки (для производства, размещаемых в составе специализированных предприятий) |

## Производство труб из ПВХ

1. Растаривание смолы ПВХ:

| 1   | 2  | 3   | 4   |
|---|--|---|---|
| а) из железно-подорожных и автомобильных цистерн в силосы                                 | Механизированный   | Железнодорожный и автомобильный транспорт               | Пневмотранспорт   |
| б) из контейнеров в силосы  | То же  | Напольный транспорт, подъемно-транспортное оборудование | То же   |
| в) из мешков в силосы   | Механизированный с применением ручных операций                               | То же   | То же   |
| 2. Растваривание компонентов  | Механизированный с применением ручных операций                               | То же   | Самотек или пневмотранспорт   |
| 3. Дозирование компонентов  | Автоматизированный   | Самотек   | Самотек   |
| 4. Смешение   | То же  | То же   | Пневмотранспорт   |
| 5. Изготовление труб  | Механизированно-автоматизированный с использованием микродпроцессоров, АСУТП | Пневмотранспорт   | Подъемно-транспортное оборудование, напольный транспорт, электротележки |
| 6. Нанесение защитно-фильтрующего материала (в производстве гофрированных дренажных труб) | Механизированный   | Подъемно-транспортное оборудование, напольный транспорт | То же   |

| 1                          | 2   | 3   | 4   |
|----------------------------|---|---|---|
| 7. Пакетирование, упаковка | Механизированный с применением пакующих и упаковочных устройств | Подъемно-транспортное оборудование, напольный транспорт | Подъемно-транспортное оборудование, напольный транспорт, электротележки |
| 8. Складирование           | Механизированный  | То же   | То же   |

**Производство пленки из ПВХ методом каландрования**

|                                       |   |   |  |
|---------------------------------------|---|---|--|
| 1. Растаривание смолы ПВХ             |   |   |  |
| 2. Растаривание компонентов (сыпучих) | см. пп. 1 и 2   | "Производство труб из ПВХ"                |  |
| 3. Растаривание жидких компонентов    | Механизированный  | Напольный транспорт                       | Насосами по трубопроводам                                      |
| 4. Дозирование компонентов            | Автоматизированный  | Самотек, пневмотранспорт, подача насосами | Самотек, пневмотранспорт, насосами                             |
| 5. Приготовление суспензий, паст      | Механизированный  | То же                                     | То же<br>Возможно применение ручных операций при выгрузке паст |
| 6. Смешение                           | Механизированно-автоматизированный с использованием микропроцессоров, АСУТП | Самотек, пневмотранспорт, подача насосами | Пневмотранспорт  |

| 1  | 2   | 3  | 4   |
|--|---|--|---|
| 7. Изготовление пленки (пластикация, экструзия, каландрование) | Механизированно-автоматизированный с использованием микропроцессоров, АСУТМ, механические передачи-транспортёры в автоматическом режиме | Транспортёры, пневмотранспорт, шнеки и другие средства непрерывного транспорта | Напольный транспорт, краны подвесные или напорные |
| 8. Каширование и дублирование                                  | Механизированно-автоматизированный  | Напольный транспорт, краны подвесные или опорные, грузовозы                    | То же, что и для "подачи"                         |
| 9. Конфекционирование, упаковка                                | Механизированный с использованием пакующего и упаковочного оборудования   | Напольный транспорт, краны подвесные и опорные, грузовозы, конвейеры           | То же, что и для "подачи"                         |
| 10. Складирование  | Механизированный  | Краны-штабелеры, краны подвесные и опорные, механизированные стеллажи          | Краны подвесные и опорные, напольный транспорт    |

Производство пленки из ПВХ методом  
экструзии

1. Растаривание смолы ПВХ
2. Растаривание компонентов (сыпучих) см.пп.1 и 2 "Производство труб из ПВХ"
3. Растаривание жидких компонентов

| 1                                  | 2  | 3               | 4   |
|------------------------------------|--|-----------------|---|
| 4. Дозирование компонентов         | см.пп.3-6 "Производство пленки из ПВХ методом каландрования"               |                 |   |
| 5. Приготовление суспензий, паст   |  |                 |   |
| 6. Смешение                        |  |                 |   |
| 7. Гранулирование композиции       | Механизированно-автоматизированный   | Пневмотранспорт | Пневмотранспорт   |
| 8. Изготовление пленки (экструзия) | Механизированно-автоматизированный с использованием микропроцессоров, АСУП | То же           | Подъемно-транспортное оборудование, краны подвесные или спаренные, грузополы, конвейеры |
| 9. Складирование                   | См.п.10 "Производство пленки из ПВХ методом каландрования"                 |                 |   |

**Примечание:** В приложениях 16-19 приведены типовые технологические схемы по методам переработки

#### 13.4. Рекомендации по организации системы автоматизированного контроля и управления технологическим процессом и производством

В связи с многоассортиментностью, гибкостью и периодичностью процессов переработки пластмасс, а также учитывая колебания характеристик исходного сырья и готовой продукции создание автоматических систем управления технологическим процессом (АСУТ) и управления производством (АСУП) целесообразно. Однако, исходя из технического уровня оборудования для переработки пластмасс, серийно выпускаемого машиностроительными заводами СССР и экономических факторов создания АСУТ и АСУП,

на XII пятилетку указанные системы могут быть рекомендованы при следующих основных условиях, которые определяются при конкретном проектировании:

1. Затраты на создание АСУТП и АСУП должны обеспечивать расчетный коэффициент эффективности капитальных вложений на создание АСУТП и АСУП не ниже отраслевого нормативного коэффициента эффективности капитальных вложений, направляемых на внедрение вычислительной техники, которые разрабатываются министерствами и ведомствами СССР на пятилетний период и утверждаются Госпланом СССР.

2. Высокие требования к качеству готовой продукции, которые не могут быть обеспечены при традиционных схемах контроля и регулирования для всей изготавливаемой продукции.

В дальнейшем при организации серийного выпуска оборудования для переработки пластмасс с соответствующей технической оснащенностью датчиками информации, приборами и механизмами, а также при уменьшении стоимости электронной вычислительной техники и снижения себестоимости разработки программного обеспечения применение АСУТП и АСУП может быть рекомендовано в более широких масштабах.

Несмотря на определенные различия в технологических процессах переработки пластмасс в зависимости от класса производства могут применяться одно- и двухуровневые АСУТП: на нижнем уровне должны решаться задачи контроля параметров технологического процесса и оптимизации режимов переработки, на верхнем — задачи централизованного контроля и управления технологическим процессом и оборудованием, автоматической перенастройки оборудования при изменении характеристик сырья и из-



готовящейся продукции, а также расчетные и информационные функции, включающие экономические задачи, решаемые АСУП (обработка фактических результатов производственного и технологического процессов, отчеты о расходе сырья, выходе готовой продукции, простоях оборудования и т.д.). Для осуществления нижнего уровня могут быть использованы микропроцессорные контроллеры с дисплеями (видеотерминалами) типа "Ломиконт" или программируемые контроллеры для верхнего уровня - ЭВМ или УВМ.

Наряду с автоматизацией контроля и управления, с оптимизацией основных процессов переработки пластмасс, должны решаться задачи механизации и роботизации вспомогательных операций (загрузка, смешение и сушка сырья, механическая обработка, комплектовка, сборка и упаковка готовой продукции, межоперационные транспортные передачи). Совместное решение этих задач позволит создать системы комплексной автоматизации, обеспечивающие снижение численности технологического персонала, увеличение выпуска продукции, повышение точности технологических операций и качества продукции.

Для производства изделий из реактопластов, а также труб и пленки из ПВХ методом экструзии, отнесенных к I-II классам по объемам производства, могут быть рекомендованы одноуровневые системы автоматического контроля и управления, для указанных производств III-IV классов, а также для каландровых линий, используемых в производстве пленки из ПВХ, наиболее целесообразны двухуровневые системы с расширенным кругом задач.

Разработка проектов АСУТП и АСУП должна осуществляться специализированными организациями.

Перечень основных задач, решаемых АСУТП и АСУП для производства изделий из реактопластов

1. Контроль и управление технологическим процессом по выбранным значениям параметров (температурный режим в зонах материального цилиндра и форм, температура охлажденной воды, временные составляющие цикла прессования и литья под давлением, усилие запирания форм и т.д.);

2. Диагностика работы оборудования в процессе управления;

3. Расчет суточной загрузки оборудования;

4. Оперативное планирование производства;

5. Диспетчеризация производственного процесса;

6. Учет простоев оборудования

7. Расчет технико-экономических показателей производства;

8. Расчет рекомендуемых значений технологических параметров по статистическим данным;

9. Корректировка выбранных параметров в ходе технологического процесса;

10. Сохранение - восстановление работоспособности системы после сбоев и отказов оборудования управляющего вычислительного комплекса (УВК).

Перечень основных задач, решаемых АСУТП и АСУП для производства труб и пленки из ПВХ методом экструзии:

1. Контроль и регулирование температур по зонам материального цилиндра и экструзионной головки;

2. Контроль и регулирование температуры и давления массы (расплава);

3. Непрерывное измерение толщины стенки трубы или рукава пленки;

4. Центрирование сопла;

5. Контроль и регулирование скорости вращения червяка;
6. Контроль и поддержание заданного вакуума в экструдере и калибрующем вакуумном устройстве (для трубных линий);
7. Учет выхода готовой продукции и расхода сырья;
8. Контроль и регулирование температуры охлаждающей воды;
9. Управление работой установки подготовки композиции смолы ПВХ (размер и количество доз компонентов, временные составляющие цикла смешения, скорость вращения мешалок и т.д.);
10. Управление работой систем транспортировки сырья и загрузки оборудования;
11. Управление режимом пуска и останова оборудования;
12. Расчет технико-экономических показателей производства;
13. Учет простоев оборудования;
14. Расчет рекомендуемых значений технологических параметров по статистическим данным;
15. Корректировка выбранных параметров в ходе технологического процесса;
16. Сохранение - восстановление работоспособности системы после сбоев и отказов оборудования УВК.

Перечень основных задач, решаемых АСУТП и АСУП для производства пленок из ПВХ методом каландрования:

Основной задачей системы автоматического управления производством пленки из ПВХ на каландровой линии является задача управления толщиной пленки путем изменения управляющего сигнала на исполнительные механизмы перемещения валков, либо угла наклона валков, либо противоизгибного устройства.

УВК для каландровых линий должны иметь оснащенность, позволяющую централизованно решать следующие основные задачи конт-

роля, регулирования и управления:

1. Пуск системы и слежение;
  2. Управление движущими устройствами;
  3. Аналого-цифровое преобразование сигнала измерительной головки;
  4. Корректировка температуры;
  5. Аналого-цифровое преобразование сигнала для самописца и регулятора;
  6. Последовательная передача данных от и к прибору управления, к пишущему прибору (телетайпу), а также к главной ЭВМ;
  7. Калибровка (расчет данных изделия);
  8. Аналоговая регулировка времени;
  9. Оптимизация заданных значений;
  10. Настройка физических величин, настройка точки нуля;
  11. Время регулирования;
  12. Расчет измерительных значений, как реальное значение или отклонение от заданного значения;
  13. Слежение за системой, диагноз ошибок;
  14. Измерение продольного профиля;
  15. Измерение поперечного профиля;
  16. Контроль и регулирование температур теплоносителя;
  17. См. пп. 7+16 перечня основных задач, решаемых АСУТП и АСУП для производств труб и пленок из ПВХ методом экструзии.
- 13.5. Рекомендации по централизованной подаче сырья к оборудованию

Централизованная подача сырья к оборудованию целесообразна для производств изделий из реактопластов Ш-У классов, для

производства труб и пленок из ПВХ методом экструзии П-У, для производства пленок из ПВХ методом каландрования - I-IV класса.

В производствах изделий из реактопластов в зависимости от вида поставки и предварительной подготовки сырья следует назначать соответствующие системы централизованной подачи сырья к оборудованию. Для подачи сырья в таблетках целесообразно применять конвейеры грузонесущие и напольно-щелевые, которые должны использоваться также для отбора готовой продукции и транспортирования ее на участок механической обработки и на склад готовой продукции. Для подачи порошкообразных и гранулированных реактопластов наиболее приемлемы трубчатые скребковые конвейеры.

В случае использования гранулированного сырья с содержанием пылевой фракции в количествах, не создающих взрывоопасные концентрации в смеси с транспортирующим воздухом, целесообразно применять централизованный пневмо- и вакуумтранспорт.

В производствах труб и пленок из ПВХ в зависимости от дальности транспортирования должна осуществляться централизованная подача основного сырья (смоли ПВХ, наполнителей) средненапорным пневмотранспортом или вакуумтранспортом при приведенной длине транспортирования до 120 м и высоконапорным пневмотранспортом при дальности транспортирования свыше 120 м приведенной длины.

При высоконапорном пневмотранспорте следует использовать для подачи сырья в систему камерные питатели, как наиболее экономичное с точки зрения энергозатрат оборудование, а то же время позволяющее обеспечить учет сырья.

Для приема и хранения сырья при проектировании централь-

зованных систем пневмо- и вакуумтранспорта должен предусматриваться наружный силосный склад сырья, емкость которого рассчитывается в соответствии с табл.10.3 настоящих норм.

Подача сырья к оборудованию может осуществляться в одну ступень: наружный силосный склад – бункер машин; или в две ступени: наружный силосный склад – промежуточный цеховой склад (емкостной) – бункер машин.

В случае одноступенчатой системы подачи сырья емкость приемного бункера выбирается из расчета непрерывной работы оборудования не менее 24 часов, заполнение бункера должно осуществляться через 12 часов.

Для систем пневмотранспорта сырья должен использоваться сжатый воздух, осушенный и очищенный не ниже 3 класса загрязненности по ГОСТ 17433-80.

#### 14. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

##### 14.1. Основные мероприятия по охране окружающей природной среды

При проектировании, как правило, должны закладываться технологические процессы, не вызывающие загрязнение природной среды. Основными направлениями по охране окружающей природной среды при проектировании производств по переработке пластмасс должны быть:

- а) рациональное использование природных ресурсов;
- б) при создании новых предприятий использование земельных участков, непригодных для сельского хозяйства;
- в) замена материалов, при переработке которых выделяются значительные количества вредных веществ, на менее токсичные и

более стабилизированные материалы с улучшенными токсикологическими характеристиками, в том числе гранулированных реактопластов;

- г) применение замкнутых водооборотных циклов для охлаждения оборудования и продукции;
- д) очистка и обезвреживание пыле- и газосодержащих выбросов;
- е) очистка загрязненных стоков;
- ж) звукоизоляция и виброизоляция шумящего и вибрирующего оборудования.

#### 14.2. Рациональное использование природных ресурсов

Основным направлением по рациональному использованию природных ресурсов является применение безотходной технологии. Решение этой проблемы должно вестись при проектировании по следующим основным направлениям:

- а) применение методов переработки пластмасс, связанных с меньшей деструкцией материала, где это возможно, с целью уменьшения технологических потерь и уменьшения загрязненных выбросов в атмосферу;
- б) создание конструкций оборудования и, главное, оснастки (прессформ и литьевых форм), исключающих или уменьшающих образование отходов в виде литников, облоя, некондиционных изделий;
- в) включение в состав производства по переработке пластмасс участков переработки отходов с целью их повторного использования в собственном производстве в качестве добавок к первичному сырью; отходы производства пленки из ПВХ методом каландрования могут перерабатываться на оборудовании, предназ-

начением для выпуска основной продукции;

г) утилизация отходов реактопластов, разрушенных и загрязненных отходов термопластов, которые не могут быть использованы для повторной переработки в производстве пластмасс, но могут вводиться в качестве наполнителей в строительные или другие материалы, или утилизироваться по другим направлениям через территориальные базы "Вторсырья".

Нормы твердых отходов и рекомендации по их использованию приведены в табл. I4.1.

#### I4.3. Защита водного бассейна от загрязнений

Для охлаждения оборудования и продукции в производствах по переработке пластмасс должны применяться, как правило, одно-контурные замкнутые водооборотные системы с наземными насосными.



Т а б л и ц а 14.1. Нормы отходов и рекомендации по их использованию

| Наименование производства | Вид материала | Норма отходов, % (от готовой продукции) |                | Характеристика отходов |                | Рекомендации по применению и утилизации отходов |                |
|---------------------------|---------------|---|----------------|------------------------|----------------|---|----------------|
|                           |               | используемых                            | неиспользуемых | используемых           | неиспользуемых | используемых                                    | неиспользуемых |
| 1                         | 2             | 3                                       | 4              | 5                      | 6              | 7   | 8              |

I. Производство изделий из реактопластов

|                          |                          |   |           |   |   |   |  |
|--------------------------|--------------------------|---|-----------|---|---|---|--|
| I.1. Методом прессования | х) Фенопласты новолачные | - | 1,4-79,5  | - | Нагары, термодеструктурированный материал, загрязненные изделия при выходе из режим, некондиционные изделия, литники, облой, витечки из форм, просыпи материала при растаривании, потери при таблетировании | - | х) Материалы, отходы которых могут быть использованы после измельчения и смешивания в качестве добавок к свежечу сырью для производства неответственных деталей (в количестве от 5 до 20%). Прочие отходы могут быть применены в |
|                          | х) Фенопласты резольные  | - | 1,6-83,5  | - |   |   |  |
|                          | х) аминопласты           | - | 1,1-96,5  |   |   |   |  |
|                          | Волокниты                | - | 2,1-81,7  |   |   |   |  |
|                          | Стекловолокниты          | - | 1,9-128,0 |   |   |   |  |

Продолжение табл. I4.I

| 1                                | 2   | 3    | 4           | 5   | 6  | 7  | 8  |
|----------------------------------|---|------|-------------|---|--|--|--|
|                                  |   |      |             |   |  |  | качестве наполнителей в производстве строительных материалов или для укладки под асфальт               |
| 1.2. Методом литья под давлением | Фенопласт литьевой                          | -    | I,44-77, I6 | -   | -  | -  | Применяются в качестве наполнителей в производстве строительных материалов или для укладки под асфальт |
| 2.                               | Производство труб из ПВХ методом экструзии: |      |             |   |  |  |  |
| 2.1. Гладких                     | Композиция на основе смолы ПВХ              | 3, I | I, I        | Отходы при запуске и останове оборудования, обр-зцы труб после испытаний, отходы при резке труб | Отходы при очистке инструмента, термодеструктурированный материал, консервационная смесь | Используется при производстве безнапорных труб и каналов связи | Применяются в качестве наполнителей в производстве строительных материалов или для укладки под асфальт |

Продолжение табл. I4. I

| 1   | 2  | 3      | 4   | 5  | 6   | 7   | 8   |
|---|--|--------|-----|--|---|---|---|
| 2.2. Гофрированных дренажных                        | Композиция на основе смолы ПВХ<br>Гранулированная композиция | 3,1    | 0,6 |  |   |   |   |
| 3. Производство пленки из ПВХ методом каландрования | Композиция на основе смолы ПВХ                               | 5,0-25 | 1,9 | Отходы при вальцевании, каландровании, при переходе с одного вида пластика на другой, обрезки кромки пленки с размерными отклонениями, куски пленки с инородными включениями | Отходы при растаривании и загрузке сырья в оборудовании, заградненные отходы при чистке оборудования, пригоревшая масса | Используются при производстве нестационарной пленки и пленки большей толщины. Обрезки некондиционной пленки используются как упаковочный материал | Применяются в производстве строительных материалов (линолеум, облицовочные плитки и т.д.) |

## Окончание табл. I4. I

| I   | 2                              | 3   | 4   | 5   | 6  | 7   | 8   |
|---|--------------------------------|-----|-----|---|--|---|---|
| 4. Производство пленки из ПВХ методом экструзии | Композиция на основе смолы ПВХ | 3,5 | 0,9 | Отходы при запуске и останове оборудования, некондиционная пленка | Отходы при очистке инструмента, термодеструктурированный материал, консервационная смесь | Используется в производстве пленок, труб, выдувных изделий из ПВХ в качестве добавок к первичному сырью | Применяется в производстве строительных материалов (линолеум, облицовочные плитки и т.д.) |

Примечание: 1. Норма отходов, приведенная в графах 3 и 4, соответствует данным рис. 7.1+7.10 и табл. 7.4+7.6. для производства изделий из реактосплавов в зависимости от вида сырья, весовой группы и группы сложности изделий, соответствующую норму отходов следует принимать, руководствуясь нормативами раздела 7 настоящих СНП.

2. Неиспользуемые твердые отходы направляются на базы вторсырья для их дальнейшего применения.

Применение таких систем обусловлено конструктивным исполнением оборудования, позволяющим отводить отепленную воду (обратную) без разрыва струи за счет остаточного давления.

Исключение составляет производство труб, где имеет место открытое охлаждение труб в ваннах. Для создания одноконтурных систем водопоборота в этих производствах следует предусматривать локальные узлы сбора и перекачки отепленной воды, которые, как правило, следует совмещать с узлами доохлаждения и нейтрализации стока.

Необходимость периодической нейтрализации циркулирующей охлаждающей воды в производствах труб и пленок из ПВХ связана с наличием узлов вакуумной дегазации расплава в составе экструдеров, а также из-за частичного попадания продуктов деструкции (в основном паров соляной кислоты при производстве труб из ПВХ) в воду при охлаждении труб в ваннах. По мере накопления в циркуляционной системе соляной кислоты до  $R_k$  6,5 циркулирующая вода должна быть подвергнута нейтрализации. Возможность использования нейтрализованной воды или необходимость ее сброса в промышленные стоки, направляемые на биочистные сооружения, определяется при проектировании.

Оценка положения предприятия по водопотреблению и водоотведению с учетом проектируемых производств должна выполняться в разделе "Водопровод и канализация" и приводиться также в разделе "Охрана окружающей природной среды".

#### 14.4. Мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения

Раздел "Мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения" должен разрабатываться в соответствии со СНиП

1.02.01-85, а также "Инструкцией о порядке рассмотрения, согласования и экспертиз воздухоохраных мероприятий и выдачи разрешений на выброс загрязняющих веществ в атмосферу по проектным решениям" ОНД 1-84 Госкомгидрмет и ГОСТ 17.2.3.02-78 "Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями".

Расчет и анализ загрязнения атмосферы выбросами проектируемого производства должен производиться с учетом выбросов в атмосферу от действующих производств предприятия, а также ранее запроектированных и строящихся, на основе фоновых концентраций района размещения предприятия. Расчетные концентрации вредных веществ в приземном слое должны сопоставляться с предельно допустимыми значениями, установленными СН 245-71.

В технологической части проекта должны предусматриваться решения по локализации выделяющихся в процессе производства вредных веществ в виде паров, газов и пыли. С этой целью предусматриваются местные отсосы от оборудования в местах фиксированного выделения вредных веществ. Рекомендации по размерам и конструктивному исполнению местных отсосов, а также норм тепловыделений приведены в разделе 15 и приложениях 14 и 20.

Предложения по предельно допустимым выбросам (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферу в проекте разрабатываются на основе результатов расчетов.

Расчеты загрязнения атмосферы осуществляются по СН 369-74 "Указания по расчету рассеивания в атмосфере вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятия".

При использовании ЭВМ расчеты должны осуществляться по программе, согласованной с главной геофизической обсерваторией

им. А. И. Воейкова Госкомгидромета СССР.

В разделе " Мероприятия по охране окружающего атмосферного воздуха от загрязнения " должны быть представлены мероприятия, направленные на снижение выбросов.

В табл. I4.2 приведены значения удельных выделений вредных веществ в воздух и рекомендации по их улавливанию и обезвреживанию.

Т а б л и ц а I4.2. Удельные выделения вредных веществ и рекомендации по их обезвреживанию

| Наименование оборудования | Перерабатываемый материал | Наиболее характерные вредные вещества для данной группы материалов |                  | Рекомендации по улавливанию и обезвреживанию |
|---------------------------|---------------------------|--|------------------|--|
|                           |                           | наименование   | количество, г/кг |  |
| I                         | 2                         | 3  | 4                | 5  |

Производство изделий из реактопластов

|   |                                  |       |     |   |
|---|----------------------------------|-------|-----|---|
| Пресса гидравлические, ротационные пресса, роторные линии, машины для литья под давлением | Фенопласт на основе смолы СФ 090 | Фенол | 0,5 | Обезвреживанию в сорбционно-каталитических реакторах до $CO_2$ и $H_2O$ |
|   | Фенопласт на основе смолы СФ 010 | Фенол | 0,7 | То же   |
|   | Фенопласт на основе смолы СФ 337 | Фенол | 1,0 | "-  |
|   | Фенопласт на основе смолы СФ 330 | Фенол | 2,0 | "-  |

| 1   | 2  | 3                 | 4    | 5  |
|---|--|-------------------|------|--|
| Установки<br>ТВЧ                                  | Фенопласт<br>на основе<br>смолы СЭ 342<br>(кроме типа<br>СП) | фенол             | 0,8  | Обезврежива-<br>ние в сорбци-<br>онно-катали-<br>тических<br>реакторах<br>до $CO_2$ и $H_2O$ |
|   | Фенопласт<br>на основе<br>смолы СЭ 342<br>тип СИ             | фенол             | 2,5  | То же  |
|   | Волокнит<br>(на основе<br>смолы СЭ 301)                      | фенол             | 1,2  | "-"  |
|   | Стекловоло-<br>книты   | фенол             | 1,5  | "-"  |
|   | Аминопласты  | формаль-<br>дегид | 0,5  | "-"  |
|   | Фенопласт<br>на основе<br>смолы СЭ 090                       | фенол             | 0,15 | "-"  |
|   | Фенопласт<br>на основе<br>смолы СЭ 010                       | фенол             | 0,2  | "-"  |
|   | Фенопласт<br>на основе<br>смолы СЭ 337                       | фенол             | 0,25 | "-"  |
|   | Фенопласт<br>на основе<br>смолы СЭ 330                       | фенол             | 0,4  | "-"  |
|   | Фенопласт<br>на основе<br>смолы СЭ 342<br>(кроме типа<br>СИ) | фенол             | 0,2  | "-"  |
| Фенопласт<br>на основе<br>смолы СЭ 342,<br>тип СП | фенол  | 0,5               | "-"  |  |
| Волокнит  | фенол  | 0,3               | "-"  |  |



| 1  | 2  | 3  | 4                    | 5  |
|--|--|--|----------------------|--|
| Таблетмашинны,<br>таблетавтоматы   | Порошки фенопластов и аминопластов   | пыль фенопластов и аминопластов  | 9,0                  | Улавливание фильтрами  |
| Токарный станок  | Изделия из фенопластов, аминопластов, волокнитов, стекловолкнитов  | пыль реактопластов   | $\frac{7,0^x}{11,0}$ | То же  |
| Сверлильный станок   | То же  | То же  | $\frac{8,0^x}{12,0}$ | -"   |
| Зачистка на наждачном круге  | -"   | -"   | 13                   | -"   |
| Торцовка   | -"   | -"   | $\frac{2,0^x}{2,5}$  | -"   |
| Полировка  | -"   | -"   | $\frac{1,0^x}{1,5}$  | -"   |
| Производство труб из ПВХ   |  |  |                      |  |
| Оборудование для растаривания и приготовления композиции на основе смолы ПВХ (в том числе пневмотранспортом) | Смола ПВХ-С-7059М  | Пыль смолы ПВХ   | 2,6                  | -"   |
|  | ПВХ-С-7059М и др. марки  |  |                      |  |
|  | Трехосновный сульфат свинца, двухосновный стеарат свинца, двухосновной стеарат кальция, мел, сажа и др. (см. раздел 8) | Пыль компонентов в соотношении, зависящем от рецептуры композиции, в том числе соли свинца | 2,6<br><br>0,01      | Улавливание фильтрами, а соединений свинца - улавливание фильтрами двухступенчатой очистки |

| 1  | 2  | 3  | 4     | 5   |
|--|--|--|-------|---|
| Экструзионное оборудование   | Композиция на основе смолы ПВХ   | Хлористый винил  | 0,02  | Рассеивание через трубу с факельным выбросом  |
|  |  | Окись углерода   | 0,5   |   |
| Производство пленки из ПВХ методом каландрования   |  |  |       |   |
| Оборудование для растаривания и приготовления композиции на основе смолы ПВХ (в том числе пневмотранспорт) | Смола ПВХ-С-7059М, ПВХ-С-7058М и др. марки, пластификаторы, модификаторы, стабилизаторы, пигменты и наполнители (см. раздел 8) | Хлористый винил  | 0,015 | Рассеивание через трубу с факельным выбросом  |
|  |  | Пыль компонентов в соотношении, зависящем от рецептуры композиции, в том числе соли свинца | 2,6   |   |
|  |  |  | 0,01  | Улавливание фильтрами, а соединений свинца - улавливание фильтрами двухступенчатой очистки    |
| Экструзионное оборудование   | Композиция на основе смолы ПВХ   | Хлористый винил  | 0,005 | Рассеивание через трубу с факельным выбросом  |
|  |  | хлористый водород  | 0,2   |   |
|  |  | Окись углерода   | 0,6   |   |
|  |  | Пластификаторы   | 0,2   |   |
|  |  |  |       | Улавливание фильтрами волокнистыми для тумана пластификаторов конструкции НИИМОГАЗА г. Москва |
| Вальцы   | То же  | Хлористый водород  | 0,3   | Улавливание фильтрами волокнистыми для тумана   |
|  |  | Окись углерода   | 0,7   |   |
|  |  | Пластификаторы   | 0,3   |   |

| 1        | 2                              | 3   | 4                 | 5  |
|----------|--------------------------------|---|-------------------|--|
| Каландры | Композиция на основе смолы ПВХ | Хлористый водород<br>Окись углерода<br>Пластификаторы | 0,5<br>1,2<br>0,5 | пластификаторов конструкции НИИОГАЗа г. Москва<br><br>Улавливание фильтрами волокнистыми для тумана пластификаторов конструкции НИИОГАЗа г. Москва |

## Производство пленки из ПВХ методом экструзии

|  |  |   |                             |  |
|--|--|---|-----------------------------|--|
| Оборудование для растаривания и приготовления композиции на основе смолы ПВХ (в том числе пневмотранспорт) | Смола ПВХ-С-7059М, пластификаторы, стабилизаторы, модификаторы | Хлористый винил<br><br>Пыль компонентов в соотношении, зависящем от рецептуры композиции, в том числе соли свинца | 0,015<br><br>0,01           | Рассеивание через трубу с факельным выхлопом<br><br>Улавливание фильтрами, а соединенный свинцовый улавливание фильтрами двухступенчатой очистки |
| Экструзионное оборудование: гранулирование   | Порошкообразная композиция на основе смолы ПВХ                 | Хлористый винил<br>Хлористый водород<br>Окись углерода<br>Пластификаторы  | 0,005<br>0,02<br>0,3<br>0,1 | Рассеивание через трубу с факельным выхлопом   |

| 1                   | 2  | 3                 | 4    | 5  |
|---------------------|--|-------------------|------|--|
| Изготовление пленки | Гранулированная композиция на основе смолы ПВХ | Хлористый водород | 0,02 | Рассеивание через трубу с факельным выбросом |
|                     |  | Окись углерода    | 0,5  |  |
|                     |  | Пластикаторы      | 0,1  |  |

х) в числителе даны пылевыведения при массе изделий до 100 г;  
в знаменателе - при массе от 101 до 2000г.

- Примечание:** 1. Количественный и качественный состав вредных веществ, выделяющихся при производстве изделий из реактопластов и труб из ПВХ приведен по данным "Норм проектирования отопления и вентиляции производств по переработке пластических масс", Ленинград, 1967г., разработанных институтом охраны труда ВЦСПС г. Ленинград, проектными институтами "Госпластпроект", "Сантехпроект" и научно-исследовательским институтом гигиены труда и профессиональных заболеваний АМН СССР и согласованных ЦК профсоюза рабочих химической и нефтехимической промышленности (№ 062М-216, 2В.02.85) Минздравом СССР (№ 122-12/311-4 22.04.85), ГУНО МВД СССР (№ 7/6/3669 06.11.85), Главной геофизической обсерваторией им. А.И. Воейкова Госкомгидромета СССР (№ 23/7952 30.11.83). Количественный и качественный состав вредных веществ, выделяющихся при производстве пленки из ПВХ, приведен по опытным данным действующих производств. Количества вредных веществ, приведенные в графе 4, даны без учета улавливания и обезвреживания.
2. Количества вредных веществ в производстве изделий из реактопластов приведены для режимов прессования с подпрессовками. Для режимов без подпрессовок, а также при переработке легированных гранулированных реактопластов следует принимать 2/3 от приведенных данных. Количество вредных веществ может быть уточнено в зависимости от открытой поверхности прессуемого изделия ( $F$ , м<sup>2</sup>)

и его массы ( $M$ , кг) по формуле 15.1.

$$q = q_T \frac{q \cdot F}{M}, \text{ г/кг} \quad (15.1)$$

где  $q_T$  - табличное значение газовойдо-  
левний

3. Предельно-допустимые выбросы (ПДВ) на каждый источник загрязнения должны определяться в соответствии с ГОСТ-17.3.02-78.
4. В связи с тем, что для производства пленки из ПВХ методом каландрования используется оборудование, закупаемое у иностранных фирм, качественный и количественный состав вредных веществ, удаляемых местными отсосами, способн улавливания и обезвреживания подлежат уточнению при проектировании в зависимости от рецептуры, принятой технологической схемы, конструктивного исполнения оборудования, его мощности, условий размещения и др. факторов.
5. Для обезвреживания вредных веществ, улавляемых вентиляционными отсосами при производстве изделий из реактопластов методом прессования, рекомендуются установки сорбционно-каталитической очистки, разработанные институтом физической химии АН УССР и Госпластпроектсм (централизованная - типа ККСВ и локальные - типа УКСВ). Тип и количество установок определяется при проектировании конкретно в каждом отдельном случае в зависимости от мощности производства, набора оборудования и количества отсасываемого воздуха.

## 15. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Проектирование раздела "Отопление и вентиляция" должно осуществляться в соответствии со СНиП "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".

Расчетные параметры воздуха в рабочей зоне производственных помещений должны быть обусловлены гигиеническими требованиями и приниматься в соответствии с допустимыми нормативами ГОСТ 12.1.005-76 "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования". Параметры воздуха в помещениях, где изготавливаются тонкие пленки, должны соответствовать следующим требованиям:

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| температура, °С            | 20-25   |
| относительная влажность, % | 50-55   |
| подвижность воздуха, м/с   | 0,2-0,3 |

Категории тяжести работ для рассматриваемых в ОИПН методов переработки во всех производственных и подсобных помещениях должны приниматься "средней тяжести" Пб, кроме участков мехобработки, термообработки и испытаний готовой продукции, для которых принимается категория "средней тяжести", Па.

Отопление производственных помещений рекомендуется воздушное, совмещенное с приточной вентиляцией. При необходимости установки местных нагревательных приборов, они должны иметь гладкую поверхность, допускающую легкую очистку. Температура теплоносителя должна приниматься в соответствии со СНиП "Нормы проектирования. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".

При переработке полимерных материалов в воздушную среду

производственных помещений от технологического оборудования выделяются мономеры, продукты деструкции сырья и тепло; в цехах механической обработки, переработки отходов и таблетирования - пыль.

Количество выделяющихся вредных веществ приведено в табл. I4,2 настоящих норм, дисперсный состав пылей - в приложении 21.

Тепловыделения от оборудования (Вт) рассчитываются по формулам:

гидравлические прессы -- полуавтоматы и автоматы:

$$Q_1 = (600 N_b + 200 N_d) \cdot K,$$

установки (аппараты) ТВЧ:

$$Q_2 = 400 N \cdot K,$$

оборудование для механической обработки пластмасс:

$$Q_3 = 150 N_d \cdot K,$$

литьевые машины:

$$Q_4 = (100 N_b + 300 N_d) \cdot K,$$

экструзионное оборудование:

$$Q_5 = \bar{q} \cdot G$$

где:  $N_b$  - суммарная установленная (номинальная) мощность электродогрева, кВт;

$N_d$  - суммарная установленная (номинальная) мощность электродвигателей, кВт;

$K$  - коэффициент одновременности работы оборудования;

$N$  - суммарная установленная (номинальная) мощность аппаратов ТВЧ, кВт;

$\bar{q}$  - удельные тепловыделения при переработке 1 кг сырья, Вт;

$G$  - масса перерабатываемого материала, кг/ч.

(Для грануляторов на базе экструдера и трубных линий

$\bar{q} = 240$  Вт/кг; для линий производства рукавной пленки

$\bar{q} = 290$  Вт/кг).

Вентиляция производственных помещений должна проектироваться в соответствии с рекомендациями, приведенными в табл. 15.1.

Утилизация тепла, содержащегося в воздухе, удаляемом системами местной и общеобменной вытяжной вентиляции из производственных помещений, должна выполняться в соответствии со СНиП "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".

Основное технологическое оборудование, выделяющее пыль, вредные вещества и тепло, должно быть оснащено встроенными или приставляемыми местными отсосами. Рекомендации по устройству местных отсосов приведены в приложении 14. Схемы, эскизы и технические характеристики приставляемых местных отсосов приведены в приложении 20. При использовании технологического оборудования со встроенными местными отсосами расход удаляемого воздуха и характеристика отсоса принимаются по паспорту оборудования.

Воздуховоды местных вытяжных систем должны прокладываться открыто. Воздуховоды общеобменных вытяжных и приточных систем (кроме систем, обслуживающих помещения категории А и Б) допускается прокладывать в подпольных каналах. Для этих систем в качестве воздуховодов могут быть использованы строительные конструкции зданий (например, полости коробчатых настилов).

Воздух, удаляемый местными отсосами от пылевыведящего технологического оборудования, перед выбросом в атмосферу должен подвергаться очистке в соответствии с требованиями СНиП



"Нормы проектирования. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" и рекомендациями раздела I4.

Местные отсосы от отдельных станков механической обработки изделий, как правило, следует подключать к сборному коллектору, в котором должно быть предусмотрено устройство для периодического удаления накапливающейся на дне коллектора крупнодисперсионной пыли. Оборудование для очистки удаляемого воздуха должно удовлетворять требованиям СНиП "Нормы проектирования. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".

Оборудование вытяжных систем местных отсосов от станков, обрабатывающих сырье и изделия из фено- и аминопластов, должно быть во взрывозащищенном исполнении. В качестве очистных устройств в системах местных отсосов от машин таблетирования порошков фено- и аминопластов следует применять мокрые скрубберы или рукавные фильтры, выполненные во взрывозащищенном исполнении.

Т а б л и ц а 15.1. Рекомендации по устройству вентиляции

| Стадия технологического процесса (операции), осуществляемая в помещении | Вентиляция |                      |        |                    |        |   | Коэффициент воздухообмена |
|---|------------|----------------------|--------|--------------------|--------|---|---------------------------|
|   | Местная    | Общеобменная         |        |                    |        |   |                           |
|   |            | Холодный период года |        | Теплый период года |        |   |                           |
|   |            | вытяжка              | приток | вытяжка            | приток |   |                           |
| 1   | 2          | 3                    | 4      | 5                  | 6      | 7 |                           |

Производство изделий из реактопластов  
Прессование

|                          |                         |  |   |  |   |     |
|--------------------------|-------------------------|--|---|--|---|-----|
| Прессование              | См. приложение 14 п.1-4 | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету, но не менее 1 обмена в час | Механический в рабочую зону (допускается до 1/3 в верхнюю зону) | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету, но не менее 1 обмена в час | Механический или естественный (через фрамуги окон) в рабочую зону. Допускается испарительное или искусственное охлаждение воздуха | 1,3 |
| Таблетирование, загрузка | См. приложение 14 п.5-7 | Не требуется   | Механический в верхнюю зону                                     | Естественная из верхней зоны по расчету  | Естественный через фрамуги окон в верхнюю зону  | 1,0 |

Продолжение табл.15.1

| 1                              | 2                        | 3  | 4   | 5  | 6  | 7   |
|--------------------------------|--------------------------|--|---|--|--|-----|
| Механическая обработка изделий | См.приложение 14 п.15-28 | Не требуется   | Механический в верхнюю зону                                     | Естественная из верхней зоны по расчету  | Естественный через фрамуги окон в верхнюю зону   | I,0 |
| Дробление отходов              | См.приложение 14 п.12-14 | Механическая из нижней зоны до 3-х обменов в час с учетом местных отсосов  | Механический в верхнюю зону                                     | Механическая из нижней зоны 3 обмена в час, из верхней зоны механическая или естественная по расчету   | Естественный в верхнюю зону через фрамуги окон   | I,0 |
| Литье под давлением            |                          |  |   |  |  |     |
| Литье                          | См.приложение 14 п.8     | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету, но не менее 1 обмена в час и механическая из нижней зоны по расчету (при недостаточном объеме местных отсосов) | Механический в рабочую зону (допускается до 1/3 в верхнюю зону) | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету, но не менее 1 обмена в час и механическая из нижней зоны по расчету (при недостаточном объеме местных отсосов) | Естественный (через фрамуги окон) в рабочую зону | I,2 |

Продолжение табл.15.1

| 1                     | 2  | 3  | 4   | 5  | 6   | 7   |
|-----------------------|--|--|---|--|---|-----|
| Растваривание         | См. приложение 14 п.7  | Не требуется   | Механический в верхнюю зону с малой скоростью | Естественная из верхней зоны по расчету  | Естественный в верхнюю зону   | 1,0 |
| Граммулирование       | См. приложение 14 п.9  | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету, но не менее 1 обмена в час | Механический в рабочую зону                   | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету, но не менее 1 обмена в час | Механический или естественный (через фрамуги окон) в рабочую зону. Допускается испарительное или искусственное охлаждение воздуха | 1,3 |
| Термическая обработка | Бортовые отстойники ванны (по нормам для гальванических производств) | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету, но не менее 1 обмена в час | Механический в верхнюю зону                   | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету, но не менее 1 обмена в час | Естественный в верхнюю зону через фрамуги окон  | 1,0 |

| 1   | 2                     | 3  | 4   | 5  | 6   | 7   |
|---|-----------------------|--|---|--|---|-----|
| Производство труб и пленок из ПВХ методом экструзии |                       |  |   |  |   |     |
| Изготовление рукавной пленки                        | См.приложение 14 п.10 | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету                             | Механический в рабочую зону с малыми скоростями                 | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету                             | Механический в рабочую зону с испарительным или искусственным охлаждением (допускается естественный при соблюдении требований примечания к п.1) | 1,7 |
| Изготовление труб                                   | См.приложение 14 п.11 | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету, но не менее 1 обмена в час | Механический в рабочую зону (допускается до 1/3 в верхнюю зону) | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету, но не менее 1 обмена в час | Механический или естественный (через фрамуги окон) в рабочую зону. Допускается испарительное или искусственное охлаждение воздуха               | 1,2 |
| Растваривание                                       | См.приложение 14 п.7  | Не требуется   | Механический в верхнюю зону с малой скоростью                   | Естественная из верхней зоны по расчету  | Естественный в верхнюю зону   |     |

Продолжение табл.15.1

| 1   | 2                        | 3   | 4                           | 5   | 6   | 7   |
|---|--------------------------|---|-----------------------------|---|---|-----|
| Дробление отходов   | См.приложение 14 п.12-14 | Механическая из нижней зоны - 3 обмена в час с учетом местных отсосов                       | Механический в верхнюю зону | Механическая из нижней зоны 3 обмена в час, из верхней зоны механическая или естественная при расчете | Естественный в верхнюю зону   | I,0 |
| Гранулирование  | См.приложение 14 п.9     | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету, но не менее 1 обмена в час        | Механический в рабочую зону | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету, но не менее 1 обмена в час                  | Механический или естественный (через фремуги скон) в рабочую зону. Допускается испарительное или искусственное охлаждение воздуха | I,2 |
| Вспомогательные участки   |                          |   |                             |   |   |     |
| Физико-механические и гидравлические испытания изделий из пластмасс | Не требуется             | Механическая или естественная из верхней зоны до 3-х обменов в час с учетом местных отсосов | Механический в верхнюю зону | Механическая или естественная из верхней зоны по расчету, но не менее 3 обменов в час                 | Естественный в верхнюю зону   | I,0 |

Окончание табл.15.1

|  | 2            | 3  | 4                                 | 5  | 6                              | 7   |
|--|--------------|--|-----------------------------------|--|--------------------------------|-----|
| Кладовая<br>(склад)<br>сырья                   | Не требуется | Естественная<br>из верхней<br>зоны - 1 об-<br>мен в час  | Не требуется                      | Естественная<br>из верхней<br>зоны - 1 обмен<br>в час    | Не требуется                   | -   |
| Кладовая<br>(склад)<br>готовой<br>продукции    | Не требуется | Естественная<br>из верхней<br>зоны - 2 об-<br>мена в час | Механический<br>в верхнюю<br>зону | Естественная<br>из верхней зо-<br>ны - 2 обмена<br>в час | Естественный<br>в верхнюю зону | 1,0 |
| Кладовая<br>(склад)<br>прессформ<br>и оснастки | Не требуется | Периодическое проветривание                              |                                   |  |                                |     |

## 16. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СПЕЦИАЛИЗАЦИИ И КООПЕРИРОВАНИЮ ПРОИЗВОДСТВА

В переработке пластмасс имеют место все виды специализации: предметная, технологическая, подетальная. Преобладающей формой специализации является технологическая, т.е. специализация по методам переработки: прессование, литье под давлением, экструзия, каландрование и т.д. В то же время все формы специализации могут одновременно иметь место на одном предприятии.

Уровень специализации производства (предприятия) предопределяет рациональный размер мощности производства, который обеспечивает необходимую экономическую эффективность капитальных вложений и достаточный уровень основных технико-экономических показателей производства. В связи с этим размер рациональной мощности может колебаться в значительных интервалах, которые в свою очередь зависят от принципа организации производства (ведомственной подчиненности предприятия).

В табл. 16.1 приведены интервалы рациональной мощности в зависимости от класса производства и принципа его организации.

Кооперирование производства по переработке пластмасс возможно по признакам однородности сырья и технологической однотипности процессов переработки. Рекомендации по кооперированию методов переработки в составе одного завода приведены в табл. 16.1.



Т а б л и ц а 16.1. Размер рациональной мощности и рекомендации по кооперированию

| Метод переработки | Размер рациональной мощности, тыс. т/год | Рекомендации по кооперированию |
|-------------------|--|--------------------------------|
| I                 | 2  | 3                              |

Производство изделий из реактопластов методом горячего формования

$\frac{1,0 + 5,0}{0,1 + 2,5}$  х)

1. Рекомендуется кооперация производства реактопластов методом прессования и литья под давлением
2. Возможна кооперация с производством изделий из термопластов методом литья под давлением для производства I и II классов

Производство труб из ПВХ методом экструзии:

а) гладких

10,0 - 50,0

б) гофрированных дренажных

2,5 - 5,0

1. Целесообразна кооперация с производством соединительных деталей
2. Возможна кооперация по признаку однородности сырья с другими экструзионными производствами

Производство пленки из ПВХ методом каландрования

10,0 + 30,0 хх)

Возможна кооперация по принципу однородности сырья с экструзионными производствами

х) Размер рациональной мощности для производства, организуемых в составе предприятий другого профиля и работающих на самообеспечение

хх) Размер проектируемой мощности должен быть кратным единичной мощности принимаемых каландровых линий.

## 17. ЭНЕРГОЕМКОСТЬ ПРОДУКЦИИ

Энергоемкость продукции определяется отношением количества потребляемой электроэнергии (в кВт.ч.) или мощности двигателей (в кВт) к объему выпускаемой продукции (в тоннах).

Технологическая энергоемкость продукции должна соответствовать нормам расходов энергоресурсов, приведенным в разделе 7 (табл.7.5).

Цеховая энергоемкость продукции включает кроме затрат электроэнергии на изготовление продукции, также затраты на освещение, отопление и вентиляцию помещений. Значение энергоемкости по видам переработки должно соответствовать значениям, приведенным в табл.17.1.:

Т а б л и ц а 17.1. Энергоемкость продукции

| Метод переработки   | Энергоемкость, кВт.ч/т |           |
|---|------------------------|-----------|
|   | технологическая        | цеховая   |
| 1   | 2                      | 3         |
| 1. Производство изделий из реактопластов методом горячего формования: |                        |           |
| 1.1. Прессование  | 2500-3500              | 3000-4000 |
| 1.2. Литье под давлением  | 3500-4000              | 4000-4500 |
| 2. Производство труб из ПЭЛ методом экструзии:                        |                        |           |
| 2.1. Гладких  | 800-1500               | 1000-2000 |
| 2. Гофрированных дренажных  | 750-1000               | 1000-1200 |

| 1  | 2         | 3         |
|--|-----------|-----------|
| 3. Производство пленок из ПВХ методом каландрования: |           |           |
| 3.1. Мягких и полужестких                            | 1000-3000 | 1200-3500 |
| 3.2. Жестких   | 3000-5000 | 3500-5600 |
| 4. Производство пленок из ПВХ методом экструзии      | 800-1500  | 1000-2000 |

**Примечание:** В производстве изделий из реактопластов при переработке регированных гранулированных реактопластов энергоемкость технологическая и трудовая могут быть уменьшены на 25-30% (уточняется при промышленном внедрении гранулированных реактопластов).

## 18. УРОВЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

### 18.1. Показатели уровня использования оборудования

Уровень использования оборудования характеризуется четырьмя основными показателями:

- коэффициентом использования оборудования по производительности  $K_{ип}$ ;
- коэффициентом использования годового фонда времени оборудования  $K_{иф}$ ;
- коэффициентом сменности оборудования  $K_{см}$ ;
- коэффициентом загрузки оборудования  $K_{зг}$ .

Коэффициент использования оборудования по производительности ( $K_{ип}$ ) показывает отношение фактической производительности к установленным нормам производительности оборудования

и при проектировании должен приниматься близким или равным 1, так как предусматриваемая проектами производительность оборудования должна быть на уровне нормативной.

Коэффициент использования годового фонда времени (Киф) представляет собой отношение расчетной годовой загрузки оборудования (в машино-часах) к режимному годовому фонду времени работы этого оборудования. Нормативные значения Киф приведены в табл.4.1 настоящих ОНТП.

Коэффициент сменности работы оборудования (Ксм) выражает отношение общего числа машино-смен, отработанных за определенный отрезок времени, к числу единиц этого оборудования. Определение Ксм при проектировании должно выполняться в соответствии со справочником "Проектирование машиностроительных заводов и цехов", издание "Машиностроение", 1975г.

Т а б л и ц а 18.1. Нормативные значения коэффициента сменности (Ксм)

| Наименование производства  | Ксм  | Примечание                    |
|--|------|-------------------------------|
| 1. Производство изделий из реактопластов методом горячего формования | 1,95 | При двухсменном режиме работы |
|  | 2,7  | При трехсменном режиме работы |
| 2. Производство труб из ПВХ методом экструзии                        | 2,95 |                               |
| 3. Производство пленки из ПВХ методом каландрования и экструзии      | 2,95 |                               |

Коэффициент загрузки оборудования (Кзаг) показывает отношение расчетной загрузки оборудования (в машино-часах) к нормативному фонду времени этого оборудования за тот же период при принятом режиме, или отношение расчетного (теоре-

тически необходимого) числа единиц оборудования к принятому в проекте числу единиц этого же оборудования и выражается формулой 18.1.

$$K_{заг} = \frac{\sum_{i=1}^m T_i}{\Pi_{пр} \cdot \Phi_H} = \frac{\Pi_{р}}{\Pi_{пр}} \quad (18.1)$$

где:

$\sum_{i=1}^m T_i$  - затраты машинного времени, или суммарное расчетное время в машино-часах, необходимое для выполнения заданной программы (от 1 до  $m$  типоразмеров изделий) на данном типе оборудования;

$\Phi_H$  - нормативный годовой фонд времени работы оборудования, ч (см. табл. 4.1);

$\Pi_{р}$  - расчетное (теоретически необходимое) количество оборудования принятого типа;

$\Pi_{пр}$  - принятое проектом количество того же оборудования.

Коэффициент загрузки оборудования при проектировании должен быть близким к 1, но не ниже 0,85.

Определение расчетного количества оборудования каждого типа должно производиться по формуле (18.2):

$$\Pi_{р} = \frac{\sum_{i=1}^m T_i}{\Phi_H} \quad (18.2)$$

или для укрупненных расчетов - по формуле (18.3):

$$\Pi_{р} = \frac{\sum_{i=1}^m A_i}{q \cdot \Phi_H} \quad (18.3)$$

где:

$A_i$  - программа по каждому типоразмеру изделия, закрепляемому за данным типом оборудования;

$q$  - часовая производительность оборудования;

$\sum_{i=1}^m T_i$ ;  $\Phi_H$  - см. пояснения к формуле (18.1).

Значения  $T_i$  и  $q$  зависят от целого ряда факторов, главными из которых являются: вид переработки, технологические характеристики перерабатываемого материала, масса и размеры изделий, технические параметры оборудования.

### 18.2. Производство изделий из реактопластов методом горячего формования

Производство изделий методом прессования

Выбор прессы должен производиться, исходя из номинального усилия прессы с учетом возможной гнездности форм и геометрических размеров изделий.

Усилие прессования рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{d \cdot F \cdot \Pi \cdot K}{100}; \quad (18.4)$$

где:

- $P$  - усилие прессования, кН;
- $d$  - удельное давление прессования, кгс/см<sup>2</sup>;
- $F$  - площадь сечения загрузочной полости, см<sup>2</sup>;
- $\Pi$  - количество загрузочных полостей;
- $K$  - коэффициент, учитывающий неизбежные потери на трение в уплотнительных и других устройствах, равный 1,2;

Затраты машинного времени следует определять по формуле (18.5).

$$T_i = \frac{A_i \cdot T}{\text{ч} \cdot 3600}, \quad (18.5)$$

где:

- $T_i$  - расчетное время в машино-часах, необходимое для выполнения программы по конкретному изделию;
- $A_i$  - программа по данному изделию, закрепленная за данным типом машины, шт/год;

- ч - число гнезд в форме;  
 $\tau$  - продолжительность цикла прессования, с.

Значения  $\Delta$  и  $\tau$  должны задаваться технологическими регламентами или типовыми технологическими процессами.

Значение  $\tau$  для полуавтоматического режима работы прессов может быть определено по формуле (18.6).

$$\tau = \frac{T_0 + T_B}{n \cdot 3600}, \quad (18.6)$$

где:

- $T_0$  - основное время выдержки детали под прессом, с;  
 $T_B$  - вспомогательное неперекрываемое время на управление оборудованием, закладку материала и установку арматуры в прессформу, с;  
 n - число гнезд в форме, шт.;

Основное и вспомогательное машинное время выбирается по "Нормативам времени изготовления изделий из пластмасс", НИИтруда, Москва, 1982г.

Расчет теоретически необходимого количества прессов следует выполнять по формуле (18.2).

При отсутствии подетальной ассортиментной программы, когда заданы только распределение мощности по весовым группам и материалам, укрупненный расчет теоретически необходимого количества прессов может быть выполнен по формуле (18.3).

Часовая производительность гидравлических прессов при переработке фенопластов на основе новолачных смол приведена в табл.18.1, рекомендуемое соотношение прессового оборудования дано в табл.18.3. Производительность специального оборудования для формования изделий из реактопластов приведена

в табл. 18.2.

Производительность прессового оборудования при переработке гранулированных легированных реактопластов должна приниматься с коэффициентом 1,5-2,0.

Т а б л и ц а 18.1. Нормативная производительность прессового оборудования

| Наименование оборудования | Размер стола, мм | Производительность, кг/ч               |     |                                       |     |
|---------------------------|------------------|--|-----|---------------------------------------|-----|
|                           |                  | Крупносерийное и массовое производство |     | Серийное и мелкосерийное производство |     |
|                           |                  | группа сложности                       |     | группа сложности                      |     |
|                           |                  | 1-3                                    | 4-6 | 1-3                                   | 4-6 |
| 1                         | 2                | 3                                      | 4   | 5                                     | 6   |

Пресс гидравлический номинальным усилием, кН:

|      |           |          |         |         |         |
|------|-----------|----------|---------|---------|---------|
| 100  | 250x250   | 0,7±0,5  | 0,5±0,4 | 0,3±0,2 | 0,2±0,1 |
| 250  | 560x500   | 1,0±0,8  | 0,8±0,6 | 0,5±0,4 | 0,4±0,2 |
| 400  | 630x560   | 1,5±1,3  | 1,1±0,9 | 0,8±0,5 | 0,5±0,3 |
| 630  | 630x560   | 2,0±1,5  | 1,4±1,1 | 1,0±0,8 | 0,7±0,5 |
| 1000 | 710x630   | 4,6±3,0  | 3,0±2,5 | 2,3±1,7 | 1,7±1,2 |
| 1600 | 800x710   | 6,5±4,5  | 4,5±4,0 | 4,0±3,4 | 3,4±2,7 |
| 2500 | 1120x1000 | 8,1±4,5  | 4,5±4,1 | 4,1±3,5 | 3,5±2,9 |
| 4000 | 1250x1120 | 11,5±9,5 | 9,5±7,5 | 7,5±6,0 | 6,0±4,5 |

Т а б л и ц а 18.2. Производительность специального оборудования для формования изделий из реактопластов

| Тип оборудования | Марка | Производительность |
|------------------|-------|--------------------|
| 1                | 2     | 3                  |

I. Пресс роторный для литьевого прессования

Отношение времени выдержки к времени



| 1                                 | 2     | 3                                      |
|-----------------------------------|-------|--|
| усилием 250 кН<br>(8-блочный)     | РП-25 | одного оборота<br>ротора 0,7           |
| 2. То же, усилием 400 кН РП 40    |       |  |
| 3. То же, усилием 1000 кН РП 100  |       |  |
| 4. То же, усилием 2500 кН РПК-250 |       | Частота вращения<br>ротора 0,1 об/мин. |
| 5. То же, усилием 6300 кН РПК-630 |       | Частота вращения<br>ротора 0,5 об/мин. |
| 6. Роторная линия уси-<br>лием:   | ЛПИ   |  |
| 50 кН                             |       | 40 шт/мин.                             |
| 100 кН                            |       | 30 шт/мин.                             |
| 250 кН                            |       | 20 шт/мин.                             |
| 630 кН                            |       | 10 шт/мин.                             |

Примечание: Приведенное в табл.18.2 оборудование рекомендуется только для массовых и крупносерийных производств

Т а б л и ц а 18.3. Среднее соотношение прессового оборудования (для машиностроительных отраслей)

| Усилие пресса,<br>кН | Доля в общем количестве<br>прессов, (dl) |
|----------------------|--|
| 1                    | 2  |
| 630                  | 0,24                                     |
| 1000                 | 0,39                                     |
| 1600                 | 0,30                                     |
| 2500                 | 0,05                                     |
| свыше 2500           | 0,02                                     |

Для определения средней производительности оборудования при изготовлении изделий из различных прессматериалов следует пользоваться переводными коэффициентами, представляющими со-

бой отношение производительности прессы при производстве изделий из заданного материала к производительности этого прессы при изготовлении тех же изделий из фенопласта общего назначения 03-010-02 ( $\beta_j$ ) на основе новолачных смол (см. табл. 18.4).

При укрупненных расчетах на начальных стадиях проектирования, когда задана только мощность производства, расчет количества прессов, необходимых для организации производства заданной мощности, может быть выполнен по формуле:

$$Pr = \frac{1000 \cdot A}{\sum_i d_i \cdot g_i} \cdot \frac{m \cdot \beta_j}{\Phi_n} \quad (18.7)$$

где:

- $A$  - заданная мощность производства, т/год;
- $m$  - количество видов сырья;
- $d_j$  - доля данного вида сырья от общей мощности (см. табл. 18.4);
- $\beta_j$  - переводной коэффициент по производительности для данного вида сырья (см. табл. 18.4);
- $K$  - количество типов прессов;
- $d_i$  - доля данного типа прессы от их общего числа (см. табл. 18.3);
- $g_i$  - производительность данного типа прессы по фенопласту общего назначения (см. табл. 18.1);
- $\Phi_n$  - нормативный годовой фонд времени работы оборудования (см. табл. 4.1).

Т а б л и ц а 18.4. Соотношение по материалам и переводные коэффициенты по производительности прессов

| Материалы                                      | Доля материала в программе<br>( $\beta_j$ ) |                              |                | Переводной коэффициент по производительности<br>( $\beta_j'$ ) |
|--|---|------------------------------|----------------|--|
|  | электро-техника                             | товари народного потребления | машиностроение |  |
| Фенопласты новолачные                          | 0,89  | 0,495                        | 0,33           | 1  |
| Фенопласты резольные                           | 0,06  | 0,01                         | 0,46           | 0,8  |
| Аминопласты                                    | 0,045                                       | 0,495                        | 0,055          | 0,85   |
| Волокниты (в т.ч. стекло-волокниты, асбомасса) | 0,005                                       | -                            | 0,155          | 0,7  |

Производство изделий методом литья под давлением

Выбор типа литьевой машины для каждого изделия следует производить, исходя из требуемых технологическим процессом параметров литья (усилия заклипания инструмента, объема впрыска за цикл, давления литья и т.д.).

Выбор инжекционного узла машины должен производиться, исходя из номинального объема впрыска с учетом возможной гнездности формы и геометрических размеров изделия.

Объем впрыска следует определять по формуле:

$$V = \frac{G_r + G_k}{\rho} \times \frac{1}{K}, \quad (18.8)$$

где:

$V$  - расчетный объем впрыска, см<sup>3</sup>;

$G$  - масса изделий, г;

- $Z$  - число гнезд формы;  
 $\Psi_d$  - масса литниковой системы, г;  
 $\rho$  - плотность материала, г/см<sup>3</sup>;  
 $K$  - коэффициент использования мощности литьевой машины по объему впрыска; при проектировании следует принимать 0,6-0,8.

Предварительный выбор типа машины может производиться в зависимости от весовой группы, к которой относится изделие в соответствии с табл. 18.5.

Т а б л и ц а 18.5. Зависимость типа литьевой машины от весовой группы изделий

| Масса изделия, г   | 2-40 | 20-80 | 40-250 | 80-460 | 300-1000 |
|--|------|-------|--------|--------|----------|
| Тип машины<br>(наибольшее<br>усилие заpira-<br>ния инструмен-<br>та, кг) | 500  | 1000  | 1600   | 2500   | 4000     |

Затраты машинного времени следует определять по формуле (18.5).

Расчет теоретически необходимого количества литьевых машин каждого типа следует выполнять по формуле (18.2).

Т а б л и ц а 18.6. Нормативная производительность машин для литья под давлением реактопластов

| Наибольшее усилие за-<br>пирания ин-<br>струмента, кН | Объем впрыс-<br>ка, см <sup>3</sup> | Производительность, кг/ч                   |         |   |         |
|---|-------------------------------------|--|---------|---|---------|
|   |                                     | Крупносерийное, мас-<br>совое производство |         | Серийное и мелко-<br>серийное производ-<br>ство |         |
|   |                                     | Группа сложности                           |         | Группа сложности                                |         |
|   |                                     | 1-3  | 4-6     | 1-3   | 4-6     |
| 1   | 2                                   | 3  | 4       | 5   | 6       |
| 500   | 63                                  | 3,5+2,2                                    | 2,2+1,2 | 1,0+0,7   | 0,7+0,5 |
| 1000  | 125                                 | 5,2+3,5                                    | 3,5+2,6 | 2,0+1,7   | 1,7+1,3 |
| 1600  | 250                                 | 8,0+5,2                                    | 5,2+3,9 | 3,2+2,7   | 2,7+2,0 |
| 2500  | 500                                 | 11+8                                       | 8,0+4,8 | 4,8+3,8   | 3,8+3,0 |
| 4000  | 1000                                | 13+9                                       | 9,0+6,5 | 6,5+4,9   | 4,9+4,0 |

- П р и м е ч а н и е: 1. В таблице приведены усредненные значения часовой производительности оборудования для всех литейных марок реактопластов
2. При переработке легированных гранулированных реактопластов производительность машин для литья под давлением должна приниматься с коэффициентом 1,5-2,0

### 18.3. Производство труб из ПВХ методом экструзии, производство пленок из ПВХ методом каландрования и экструзии

Расчет теоретически необходимого количества оборудования каждого типа по конкретной ассортиментной программе следует выполнять по формуле (18.2). При определении затрат машинного времени на изготовление каждого типа-размера продукции следует принимать производительности трубных линий, приведенные в табл.18.7 и 18.8; производительности каландровых линий - в табл.18.10; пленочных линий - в табл.18.12.

В связи с тем, что в СССР на момент разработки настоящих норм не налажен серийный выпуск экструзионных трубных и пленочных линий для производства труб и пленки из ПВХ, нормативные часовые производительности для трубных линий приведены на базе достигнутых на линиях, закупаемых у инофирм с учетом перспективы увеличения единичной мощности оборудования, для пленочных линий - на базе испытаний опытного образца линии ЛРПТ 63-1000 ПВХ.

Производительность каландровых линий нормирована по видам пленок (мягкие, жесткие, полужесткие) и их размерам (толщина, ширина) на базе достигнутых производительностей каландровых линий, поставки ГДР, а также ФРГ, Австрии, Франции.

При отсутствии конкретной ассортиментной программы расчет потребного количества оборудования каждого типа для организации проектируемой мощности производства следует выполнять по формуле (18.3).

Средняя производительность и сьем продукции ( $q \times \Phi_n$ ) с единицы оборудования для укрупненных расчетов приведены в табл.18.9 и 18.11.

Расчет потребного количества установок подготовки композиции ведется по двухстадийным смесителям по формуле (18.7).

$$Pr = \frac{T}{\Phi_n} \quad (18.7)$$

Где:

Pr - расчетное теоретически необходимое количество смесителей;

$\Phi_n$  - нормативный годовой фонд времени работы оборудования, ч (см. табл.4.1);

T - затраты машинного времени на приготовление композиции, ч;

$$T = \frac{A \cdot \zeta}{V} \text{ ч.} \quad (18.8)$$

где:

- $A$  - годовая программа по приготовлению композиции, т/год;  
 $\zeta$  - продолжительность цикла смещения, ч;  
 $V$  - одновременная загрузка смесителя, т.

Тип вальцов и экструдеров (стрейнеров) для каландровых линий выбирается в зависимости от характеристики и производительности каландров.

Т а б л и ц а 18.7. Производительность трубных линий при производстве гофрированных дренажных труб из ПВХ диаметром 50+200,0 мм

| Тип оборудования | Производительность, кг/ч |    |    |    |     |     |     |     |
|------------------|--------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
|                  | 50                       | 63 | 75 | 90 | 110 | 125 | 140 | 160 |

|  |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. Линия производства гофрированных дренажных труб на базе экструдера с двумя шнеками диаметром 50+75 мм | 90 | 110 | 120 | 120 | -   | -   | -   | -   | -   |
| 2. Линия производства гофрированных дренажных труб на базе экструдера с диаметром шнеков 80+90 мм        | -  | -   | -   | -   | 300 | 325 | 365 | 410 | 450 |
| 3. То же, с диаметром шнеков 125 мм  | -  | -   | -   | -   | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 |

- Примечание: 1. Сортамент труб приведен по ТУЗЗ-350-85 "Трубы дренажные гофрированные из поливинилхлорида".  
 2. Производительности трубных линий на базе экструдеров с двумя шнеками диаметром 50+75 мм, приняты по производительности трубных линий, поставляемых Польской Народной Республикой; трубных линий диаметром шнеков 80-90 мм и 125 мм - по трубным линиям поставки капиталистических стран.

Т а б л и ц а 18.8. Производительность трубных  
из ПВХ диаметром 20-450 мм

| Тип оборудования  | Тип<br>трубы<br>(ряд) | Производительность, |     |     |     |     |     |     |     |
|---|-----------------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   |                       | 20                  | 25  | 32  | 40  | 50  | 63  | 75  | 90  |
| 1. Трубные линии<br>на базе экст-<br>рудера с дву-<br>мя шнеками<br>диаметром<br>55-65 мм | О(1)                  | -                   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
|   | СЛ(2)                 | -                   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
|   | С(3)                  | -                   | -   | -   | 130 | 170 | 190 | -   | -   |
|   | Т(4)                  | -                   | 100 | 110 | 150 | 180 | 200 | -   | -   |
|   | ОТ(5)                 | 100                 | 100 | 120 | 180 | 200 | 200 | -   | -   |
| 2. То же с диа-<br>метром шнеков<br>80-90 мм  | О(1)                  | -                   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
|   | СЛ(2)                 | -                   | -   | -   | -   | -   | -   | 300 | 330 |
|   | С(3)                  | -                   | -   | -   | -   | 180 | 210 | 320 | 380 |
|   | Т(4)                  | -                   | -   | -   | -   | 190 | 230 | 350 | 400 |
|   | ОТ(5)                 | -                   | -   | -   | -   | 200 | 250 | 380 | 400 |
| 3. То же с диа-<br>метром шнеков<br>110-140 мм  | О(1)                  | -                   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
|   | СЛ(2)                 | -                   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
|   | С(3)                  | -                   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
|   | Т(4)                  | -                   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
|   | ОТ(5)                 | -                   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |

П р и м е ч а н и е: 1. Сортамент труб приведен по  
для труб ПВХ-100

2. Принятие сокращения по типам

О - облегченный

СЛ - средне-легкий

С - средний

Т - тяжелый

ОТ - особо тяжелый



линий при производстве гладких труб

| кг/ч |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |   |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---|
| 110  | 125 | 140 | 160 | 180 | 200 | 225 | 250 | 280 | 315 | 355 | 400  | 450  |   |
| -    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | - |
| -    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | - |
| -    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | - |
| -    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | - |
| 350  | 360 | 380 | 380 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | - |
| 380  | 380 | 400 | 400 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | - |
| 400  | 400 | 400 | 400 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | - |
| 400  | 400 | 400 | 400 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | - |
| 400  | 400 | 400 | 400 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | - |
| -    | -   | 500 | 500 | 600 | 600 | 750 | 780 | 900 | 920 | 950 | 980  | 1000 |   |
| -    | -   | 600 | 600 | 700 | 700 | 800 | 820 | 920 | 920 | 950 | 1000 | 1000 |   |
| -    | -   | 700 | 700 | 800 | 800 | 820 | 850 | 920 | 920 | 950 | 1000 | 1000 |   |
| -    | -   | 800 | 800 | 820 | 820 | 830 | 870 | 920 | 920 | 950 | 1000 | 1000 |   |
| -    | -   | 850 | 850 | 850 | 850 | 900 | 920 | 920 | 920 | 950 | 1000 | 1000 |   |

ТУ6-19-99-78 "Трубы из непластифицированного поливинилхлорида"

труб:

Т а б л и ц а 18.9. Средняя производительность и средний съём продукции с одной трубной линии

| Тип оборудования | Диаметр труб, мм | Средняя производительность, кг/ч | Средний съём с единицы оборудования, т/год |
|------------------|------------------|----------------------------------|--|
| I                | 2                | 3                                | 4  |

Производство гладких труб

|  |         |     |      |
|--|---------|-----|------|
| 1. Трубная линия на базе экструдера с двумя шнеками диаметром 55-65 мм | 20-63   | 180 | 1300 |
| 2. То же с диаметром шнеков 80-90 мм                                   | 50-160  | 380 | 2800 |
| 3. То же с диаметром шнеков 110-140 мм                                 | 140-450 | 800 | 6000 |

Производство гофрированных дренажных труб

|  |         |     |      |
|--|---------|-----|------|
| 1. Линия для производства гофрированных дренажных труб на базе экструдера с двумя шнеками диаметром 50-75 мм | 50+90   | 110 | 800  |
| 2. То же с диаметром шнеков 80-90 мм   | 110+200 | 350 | 2500 |
| 3. То же с диаметром шнеков 125 мм   | 110+200 | 450 | 3200 |

П р и м е ч а н и е: Средний съём продукции с одной трубной линии в производстве гладких труб принят при нормативном фонде работы оборудования 7400 ч/год, в производстве гофрированных дренажных труб 7200 ч/год.

Т а б л и ц а 18.10. Производительность каландровых линий

| Тип оборудования | Характеристика пленки |            | Производительность, кг/ч |
|------------------|-----------------------|------------|--------------------------|
|                  | толщина, мм;          | ширина, мм |                          |
| I                | 2                     | 3          | 4                        |

## Мягкие и полужесткие пленки

Каландровые линии на базе четырехвального каландра с диаметром валков 710 мм, 815 мм и рабочей длиной 1650+2100 мм

|           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| 0,06+0,15 | 800+1000  | 500+600   |
| 0,15      | 1200+1600 | 650+750   |
| 0,2       | 800+1000  | 600+700   |
|           | 1200+1500 | 750+950   |
|           | 1800+2000 | 1000      |
| 0,3+0,8   | 1000      | 800       |
|           | 1200+1500 | 1000+1200 |
|           | 1800+2000 | 1400+1700 |

## Жесткие пленки

|         |           |          |
|---------|-----------|----------|
| 0,15    | 500       | 120      |
|         | 800       | 250      |
|         | 1000      | 300      |
|         | 1250+1500 | 350+600  |
| 0,2     | 800       | 300      |
|         | 1000      | 500      |
|         | 1250      | 650      |
| 0,4     | 800       | 550      |
|         | 1000      | 700      |
|         | 1250      | 800      |
| 0,6+1,0 | 1000      | 750+900  |
|         | 1250      | 900+1000 |

Примечание: Производительности каландровых линий даны для наиболее типичного ассортимента пленок ЛВХ, выпускаемых в СССР.

Т а б л и ц а 18.II. Средняя производительность и  
средний съём продукции с одной каландровой линии

| Тип оборудования | Характеристика пленки |            | Средняя производительность, кг/ч | Средний съём продукции с единицы оборудования, т/год |
|------------------|-----------------------|------------|----------------------------------|--|
|                  | толщина, мм           | ширина, мм |                                  |  |
| 1                | 2                     | 3          | 4                                | 5  |

Мягкие и полужесткие пленки

- |  |                     |                        |              |               |
|--|---------------------|------------------------|--------------|---------------|
| 1. Каландровые линии на базе 4-х валкового каландра с диаметром валков 710 мм и рабочей длиной 1650 мм     | 0,06±0,8            | 800±1500               | 850          | 6000          |
| 2. Каландровые линии на базе 4-х валкового каландра с диаметром валков 815 мм и рабочей длиной 1800-2100мм | 0,10±2,0<br>0,3±0,5 | 1500±2000<br>1500-2000 | 1300<br>1700 | 9000<br>12000 |

Жесткие пленки

- |   |          |          |     |      |
|---|----------|----------|-----|------|
| 1. Каландровая линия на базе 4-х валкового каландра с диаметром валков 710 мм и рабочей длиной до 1650 мм | 0,15±0,6 | 500±1500 | 600 | 4200 |
|---|----------|----------|-----|------|

Примечание: Средний съём продукции с одной каландровой линии т/год принят при нормативном фонде работы оборудования 7100 ч/год для года без капитального ремонта.

Т а б л и ц а 18.12. Производительность и средний съём продукции с одной экструзионной пленочной линии

| Тип оборудования  | Характеристика |           | Производительность, кг/ч | Средний съём продукции с единицы оборудования, т/год |
|---|----------------|-----------|--------------------------|--|
|   | толщина, мм    | ширина мм |                          |  |
| Линия для производства тонких упаковочных пленок на базе экструдера с диаметром шнека 63 мм | 0,015±0,04     | 1000      | 30-60                    | 450  |
|   | 0,04±0,08      | 1000      | 60-100                   |  |

### 19. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА

Производительность труда - один из основных показателей эффективности проектируемого производства.

В табл.19.1 приведены усредненные значения трудоемкости изготовления изделий по методам переработки.

В табл.19.2 приведены усредненные значения производительности труда в тоннах на человека по методам переработки.

Допускается увеличение трудоемкости (соответственно снижение производительности труда) для производства изделий из реактопластов методами пресования и литья под давлением в условиях мелкосерийного производства.

Т а б л и ц а 19.1. Нормативные трудоемкости  
(усредненные)

| Вид трудоем-<br>кости | Трудоемкость, чел.ч на 1 т               |  |                      |   |                                       |
|-----------------------|--|--|----------------------|---|---------------------------------------|
|                       | Производство изделий<br>из реактопластов |  | Производство<br>труб |   | Производ-<br>ство<br>пленки из<br>ПВХ |
|                       | методом<br>прессо-<br>вания              | методом<br>литья<br>под дав-<br>лением | гладких              | гофри-<br>рован-<br>ных<br>дренаж-<br>ных |                                       |
| Технологи-<br>ческая  | 70+900                                   | 100+150                                | 6+8                  | 17+23                                     | 12+18                                 |
| Цеховая               | 110+120                                  | 180+260                                | 9+12                 | 25+35                                     | 20+26                                 |
| Общезаводская         | 200+260                                  | 300+450                                | 17+22                | 38+50                                     | 30+50                                 |

Т а б л и ц а 19.2. Нормативные производительности  
труда (усредненные)

| Категория<br>работавших                         | Производительность труда (годовой выпуск<br>продукции на 1 чел.), т/год |                                   |                             |                                      |                                      |
|---|---|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|   | Производство изде-<br>лий из реактопас-<br>тов                          |                                   | Производство<br>труб из ПВХ |                                      | Производ-<br>ство плен-<br>ки из ПВХ |
|   | методом<br>прессо-<br>вания   | методом<br>литья под<br>давлением | гладких                     | гофриро-<br>ванных<br>дренаж-<br>ных |                                      |
| 1   | 2   | 3                                 | 4                           | 5                                    | 6                                    |
| Основные про-<br>изводственные<br>работчие      | 12+18   | 14+18                             | 220+280                     | 150+200                              | 100+150                              |
| Работавшие ос-<br>новного произ-<br>водства     | 7+10  | 9+12                              | 150+200                     | 40+80                                | 70+90                                |
| Работавшие с<br>учетом общеза-<br>водских служб | 4+6   | 5+6                               | 85+105                      | 30+50                                | 40+60                                |

Для производства изделий из реактопластов, отличающихся сложной конфигурацией, наличием арматуры и резьбовыми знаками и требующих многооперационной механической обработки (специфика приборостроительных отраслей промышленности), указанные показатели приводятся в табл. 19.3 и 19.4.

Т а б л и ц а 19.3. Нормативная трудоемкость в производстве изделий из реактопластов (приборостроительные отрасли)

| Вид трудоемкости | Трудоемкость, чел.ч на 1 т                                |                                       |   |                                       |
|------------------|---|---------------------------------------|---|---------------------------------------|
|                  | Производство изделий из реактопластов методом прессования |                                       | Производство изделий из реактопластов методом литья под давлением |                                       |
|                  | крупносерийное, массовое производство                     | серийное и мелкосерийное производство | крупносерийное и массовое производство                            | серийное и мелкосерийное производство |
| Технологическая  | 300-700   | 700-950                               | 180-350   | 480-600                               |
| Цеховая          | 400-900   | 900-1300                              | 240-500   | 700-850                               |

Т а б л и ц а 19.4. Нормативная производительность в производстве изделий из реактопластов (приборостроительные отрасли)

| Категории работающих              | Производительность труда (годовой выпуск продукции на 1 чел.), т/год |                                       |   |                                       |
|-----------------------------------|--|---------------------------------------|---|---------------------------------------|
|                                   | Производство изделий из реактопластов методом прессования            |                                       | Производство изделий из реактопластов методом литья под давлением |                                       |
|                                   | крупносерийное, массовое производство                                | серийное и мелкосерийное производство | крупносерийное и массовое производство                            | серийное и мелкосерийное производство |
| Основные производственные рабочие | 2,6+6,0  | 2,0+2,6                               | 5,2+10,0  | 3,0+3,8                               |
| Рабочие основного производства    | 2,0+4,2  | 1,4+2,0                               | 3,6+7,5   | 2,2+2,6                               |

ГРАФИКИ СМЕШНОСТИ НА ПРОИЗВОДСТВАХ С  
ПРЕРЫВНЫМ И НЕПРЕРЫВНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ  
ПРОЦЕССОМ

Т а б л и ц а П.1.1. Трехбригадный график сменности на производствах с прерывным технологическим процессом при трехсменной работе и 41-часовой рабочей неделе (график 3)

| Смены | Ч и с л а    м е с я ц а |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |        |
|-------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|--------|
|       | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | и т.д. |        |
| I     | А                        | А | А | А | А | О | О | В | В | В  | В  | В  | В  | В  | В  | В  | В  | В  | В  | В  | О  | О      | и т.д. |
| II    | В                        | В | В | В | В | О | О | В | В | В  | В  | В  | В  | О  | О  | А  | А  | А  | А  | А  | С  | О      | и т.д. |
| III   | В                        | В | В | В | В | О | О | А | А | А  | А  | А  | О  | О  | В  | В  | В  | В  | В  | В  | О  | О      | и т.д. |

Условные обозначения: А, Б, В - бригады; О - день отдыха.

Т а б л и ц а П.1.2. Четырехбригадный график сменности на производствах с непрерывным технологическим процессом и 41-часовой рабочей неделей (график 4)

| Смены      | Ч и с л а    м е с я ц а |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |        |        |
|------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|--------|
|            | 1                        | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20     | 21     |
| I          | А                        | А | А | А | Б | Б | Б | В | В | В  | В  | Г  | Г  | Г  | Г  | А  | А  | А  | А  | Б      | и т.д. |
| II         | В                        | Г | Г | Г | А | А | А | Б | Б | Б  | В  | В  | В  | В  | Г  | Г  | Г  | Г  | Г  | Г      | и т.д. |
| III        | Б                        | В | В | В | В | Г | Г | Г | А | А  | А  | А  | Б  | Б  | Б  | В  | В  | В  | В  | В      | и т.д. |
| От-<br>дых | Г                        | В | Б | А | Г | В | В | А | Г | Г  | В  | Б  | А  | А  | Г  | В  | Б  | Б  | А  | и т.д. |        |





| I  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 | II              |
|--|---|---|---|---|---|---|---|----|----|-----------------|
| Контролер  | - | x | x | x | - | - | - | 24 | -  | 355,356,<br>357 |
| Вспомогательные рабочие  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |                 |
| Наладчик машин и автоматических линий по производству изделий из пластмасс | - | - | - | x | x | x | - | 27 | -  | 114,115,<br>116 |
| Наладчик робототехники   | - | - | - | x | x | - | - | -  | -  | -               |
| Слесарь-ремонтник  | - | - | - | x | x | - | - | 2  | 8  | 145,146         |
| Электромонтер по обслуживанию электрооборудования                          | - | - | - | x | x | - | - | 1  | -  | 341,342         |
| Слесарь-ремонтник по КИПиА   | - | - | - | x | x | x | - | 2  | 8  | 86,87,88        |
| Лаборант по физико-механическим испытаниям                                 | - | - | x | - | - | - | - | 1  | -  | 121             |
| Подсобный рабочий  | - | x | - | - | - | - | - | 1  | -  | 272             |
| Водитель погрузчика  | - | - | x | x | - | - | - | 1  | -  | 23,24           |
| Уборщик производственных помещений   | - | - | - | - | - | - | x | -  | -  | -               |
| Кладовщик  | - | - | - | - | - | - | x | -  | -  | -               |

Т а б л и ц а П.2.2. Профессионально-квалификационный состав рабочих производства изделий из реактопластов методом литья под давлением

| Профессии рабочих | Распределение рабочих по разрядам |   |   |   |   |   |                    | Е Т К С |         |          |
|-------------------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|--------------------|---------|---------|----------|
|                   | I                                 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Не имеющие разряда | Вы-пуск | Раз-дел | Наря-диф |
| I                 | 2                                 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8                  | 9       | 10      | 11       |

Основные производственные рабочие

|                                 |   |   |   |   |   |   |   |    |   |             |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|---|-------------|
| Литейщик пластмасс              | - | - | x | x | - | - | - | 27 | I | 84,85       |
| Помощник мастера                | - | - | - | x | x | - | - | 24 |   | 392,393     |
| Загрузчик-выгрузчик             | - | x | x | - | - | - | - | 24 | - | 345,346     |
| Аппаратчик смешивания           | - | - | x | x | - | - | - | 24 | - | 276,277     |
| Аппаратчик сушки                | - | - | x | x | - | - | - | 24 | - | 268,269     |
| Обработчик изделий из пластмасс | - | x | x | x | - | - | - | 27 | I | 118,119,120 |
| Дробильщик                      | - | x | x | x | - | - | - | 24 | - | 340,341,342 |
| Укладчик-упаковщик              | - | x | x | x | - | - | - | I  | - | 119         |
| Комплектовщик                   | - | x | - | - | - | - | - | 24 | - | 353         |
| Машинист сивальной машины       | - | x | x | - | - | - | - | 4I | - | 174,175     |
| Оператор ЭВМ                    | - | - | - | - | - | - | - | -  | - | -           |
| Контролер                       | - | x | x | x | - | - | - | 24 | - | 355,356,357 |

Вспомогательные рабочие

Разделение по разрядам в соответствии с ЕТКС для вспомогательных рабочих следует принимать в соответствии с приложением 2 табл.П.2.1.

Т а б л и ц а П.2.3. Профессионально-квалификационный состав рабочих производства труб и пленок из ПВХ методом экструзии

| Профессии рабочих | Распределение рабочих по разрядам |   |   |   |   |   |                   | Е Т К С |        |          |
|-------------------|-----------------------------------|---|---|---|---|---|-------------------|---------|--------|----------|
|                   | 1                                 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Неимевшие разряда | Выпуск  | Разряд | Параграф |
| 1                 | 2                                 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8                 | 9       | 10     | 11       |

Основные производственные рабочие

|  |   |   |   |   |   |   |   |    |   |             |
|--|---|---|---|---|---|---|---|----|---|-------------|
| Машинист экструдера  | - | - | x | x | x | - | - | 27 | I | 100,109,110 |
| Аппаратчик подготовки сырья и отпуска полуфабрикатов и продукции | - | - | x | - | - | - | - | 24 | - | 193         |
| Аппаратчик смешивания  | - | - | x | x | - | - | - | 24 | - | 276,277     |
| Загрузчик-выгрузчик  | - | x | x | - | - | - | - | 24 | - | 345,346     |
| Дробильщик   | - | x | x | x | - | - | - | 24 | - | 340,341,342 |
| Машинист гранулирования пластмасс                                | - | - | x | x | - | - | - | 27 | - | 98,99       |
| Укладчик-упаковщик   | - | x | x | x | - | - | - | I  | - | 317,318,319 |
| Намотчик х)<br>защитно-фильтрующих материалов                    | - | - | x | x | - | - | - | -  | - | -           |

| I  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 | II              |
|--|---|---|---|---|---|---|---|----|----|-----------------|
| Оператор дистанционного пульта управления                                  | - | - | - | - | x | - | - | 24 | -  | 368             |
| Оператор ЭВМ   | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  | -               |
| Контролер  | - | x | x | x | - | - | - | 24 | -  | 355,356,<br>357 |
| Вспомогательные рабочие  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |                 |
| Наладчик машин и автоматических линий по производству изделий из пластмасс | - | - | - | x | x | - | - | 27 | I  | 114,115,<br>116 |
| Машинист крана   | - | x | x | - | - | - | - | I  | -  | 199,200         |

х) Только для производства гофрированных дренажных труб.

Распределение по разрядам в соответствии с ЕТКС для составных профессий вспомогательных рабочих следует принимать в соответствии с приложением 2 табл. П.2.1.

Т а б л и ц а П<sub>2.4</sub>. Профессионально-квалификационный состав рабочих производства пленки из ПВХ методом каландрования

| Профессии рабочих   | Распределение рабочих по разрядам |   |   |   |   |   |                    | Е Т К С |         |                 |
|---|-----------------------------------|---|---|---|---|---|--------------------|---------|---------|-----------------|
|   | I                                 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Не имеющие разряда | Вы-пуск | Раз-дел | Пара-граф       |
| I   | 2                                 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8                  | 9       | 10      | 11              |
| Основные производственные рабочие   |                                   |   |   |   |   |   |                    |         |         |                 |
| Машинист<br>экструдера  | -                                 | - | x | x | x | - | -                  | 27      | I       | 108,109,<br>110 |
| Вальцовщик  | -                                 | - | - | x | x | - | -                  | 24      | -       | 334,335         |
| Каландров-<br>щик   | -                                 | - | x | x | - | - | -                  | 24      | -       | 349,350         |
| Аппаратчик<br>подготовки<br>сырья и<br>отпуска<br>полуфбри-<br>катов и<br>продукции | -                                 | - | x | - | - | - | -                  | 24      | -       | 193             |
| Аппаратчик<br>смешивания  | -                                 | - | x | x | - | - | -                  | 24      | -       | 276,277         |
| Намотчик<br>материалов<br>и полуфб-<br>рикатов                                      | -                                 | x | x | - | - | - | -                  | 24      | -       | 385,386         |
| Укладчик-<br>упаковщик  | -                                 | x | x | x | - | - | -                  | 1       | -       | 317,318,<br>319 |
| Загрузчик-<br>выгрузчик   | -                                 | x | x | - | - | - | -                  | 24      | -       | 345,346         |
| Резчик<br>эластомеров<br>и резины   | -                                 | - | x | - | - | - | -                  | 33      | -       | 73              |
| Помощник<br>мастера   | -                                 | - | - | x | x | - | -                  | 24      | -       | 392,393         |

Окончание табл. П.2.4

| I  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  | 10 | II          |
|--|---|---|---|---|---|---|---|----|----|-------------|
| Оператор дистанционного пульта управления                                  | - | - | - | - | x | - | - | 24 | -  | 388         |
| Оператор ЭВМ   | - | - | - | - | - | - | - | -  | -  |             |
| Контролер  | - | x | x | x | - | - | - | 24 | -  | 355,356,357 |
| Вспомогательные рабочие  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |             |
| Наладчик машин и автоматических линий по производству изделий из пластмасс | - | - | - | x | x | - | - | 27 | 1  | 114,115,116 |
| Машинист крана   | - | x | x | - | - | - | - | 1  | -  | 199,200     |

Распределение по разрядам в соответствии с ЕТКС для остальных профессий вспомогательных рабочих следует принимать в соответствии с приложением 2 табл. П.2.1.

РЕКОМЕНДУЕМОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ  
УЧЕТОМ ОБЩЕЗАВОДСКИХ СЛУЖБ ДЛЯ ЗАВОДОВ

| Наименование<br>производства                                   | Числен-<br>ность<br>основ-<br>ных ра-<br>бочих,<br>чел. | Общая<br>чис-<br>лен-<br>ность<br>пром-<br>пер-<br>сонала,<br>% | В том числе                      |  | В том числе  |   |                             |
|--|---|---|----------------------------------|--|--|---|-----------------------------|
|  |   |   | основ-<br>ные рабо-<br>чие,<br>% | рабо-<br>чие<br>вспо-<br>мога-<br>тель-<br>ные<br>(обслу-<br>живаю-<br>щих<br>произ-<br>водств,<br>% | орга-<br>низаци-<br>онно-<br>техни-<br>ческое<br>и по-<br>собно-<br>техни-<br>ческое<br>обслу-<br>жива-<br>ние,<br>% | поддер-<br>жание<br>в рабочем<br>состоянии<br>обору-<br>дова-<br>ния,<br>техно-<br>логи-<br>ческой<br>оснаст-<br>ки,<br>% | при-<br>боров<br>ЮИИА,<br>% |
| 1  | 2   | 3   | 4                                | 5  | 6  | 7   | 8                           |
| Производство<br>изделий из<br>реактопласт-<br>тов              | до 100<br>100-300                                       | 100,0   | 30,0                             | 48,0   | 1,0  | 18,0  | 3,0                         |
|  |   | 100,0   | 30,0-<br>35,0                    | 45,0-<br>48,0  | 1,0  | 16,0-<br>18,0   | 2,0-<br>3,0                 |
| Производство<br>труб и пленок<br>из ПВХ мето-<br>дом экструзии | св.300  | 100,0   | 35,0-<br>39,0                    | 45,0   | 1,0  | 16,0  | 2,0                         |
| Производство<br>пленки из ПВХ<br>методом ка-<br>ландрования    | -   | 100,0   | 35,0-<br>39,0                    | 45,0   | 1,0  | 16,0  | 2,0                         |



| состо-<br>званий<br>и соо-<br>руже-<br>ний<br>% | Служба<br>каче-<br>ства,<br>% | Транс-<br>порт-<br>ная<br>служ-<br>ба,<br>% | Склад-<br>ское<br>хозяй-<br>ство,<br>% | Энерго-<br>снаб-<br>жение,<br>% | Охрана<br>труда,<br>техни-<br>ка бе-<br>зопас-<br>ности,<br>пром-<br>сани-<br>тария,<br>% | Адми-<br>нистра-<br>тивно-<br>хозяй-<br>ствен-<br>ная<br>служба,<br>% | Адми-<br>нистра-<br>тивно-<br>управ-<br>ленче-<br>ский<br>персо-<br>нал,<br>% | Рабо-<br>таю-<br>щие<br>про-<br>чих<br>подра-<br>доч-<br>ных<br>дело-<br>в<br>охра-<br>на,<br>связь),<br>% |
|---|-------------------------------|---|--|---------------------------------|---|---|---|--|
| 9   | 10                            | 11  | 12                                     | 13                              | 14  | 15  | 16  | 17   |
| 2,0   | 7,0                           | 7,0   | 4,0                                    | 5,0                             | 0,5   | 0,5   | 21,0  | 1,0  |
| 2,0   | 7,0                           | 6,0-7,0                                     | 4,0                                    | 5,0                             | 0,5-1,0   | 0,5-1,0   | 19,0-21,0   | 1,0  |
| 2,0   | 7,0                           | 6,0   | 4,0                                    | 5,0                             | 1,0   | 1,0   | 15,0-19,0   | 1,0  |
| 2,0   | 7,0                           | 6,0   | 4,0                                    | 5,0                             | 1,0   | 1,0   | 15,0-19,0   | 1,0  |

РЕКОМЕНДУЕМОЕ СООТНОШЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ МУЖЧИН  
И ЖЕНЩИН ПРОИЗВОДСТВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛАСТМАСС

| Категория<br>работавших                             | В том числе: % |           | В наиболее многочис-<br>ленную смену |                        |
|---|----------------|-----------|--------------------------------------|------------------------|
|   | Мужчин         | Женщин    | двухсмен-<br>ный режим               | трехсмен-<br>ный режим |
| Работавшие<br>основного<br>производст-<br>ва, всего | 35,0-45,0      | 55,0-65,0 | 55,0-65,0                            | 37,0-42,0              |
| Основные<br>рабочие                                 | 30-40          | 60-70     | 50-55                                | 35-40                  |
| Вспомога-<br>тельные<br>рабочие<br>ИТР,             | 60-55          | 45-50     | 65-70                                | 40-45                  |
| служащие  | 55-60          | 40-45     | 70-75                                | 55-55                  |

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВОЗМОЖНОМУ СОВМЕЩЕНИЮ  
ПРОФЕССИЙ

| Наименование основной профессии  | Наименование совмещаемой профессии                                       |
|--|--|
| Наладчик машин и автоматических линий по производству изделий из пластмасс | Слесарь-ремонтник  |
| Электромонтер по обслуживанию электрооборудования                          | Слесарь по ЮПИД  |
| Лаборант физико-механических испытаний                                     | Контролер  |
| Водитель погрузчика, (электротележки) и т.п.                               | Подсобный рабочий  |
| Литейщик пластмасс   | Укладчик-упаковщик   |
| Обработчик изделий из пластмасс  | Литейщик пластмасс   |
| Машинист экструдера  | Укладчик-упаковщик   |
| Машинист гранулирования пластмасс  | Дробильщик   |
| Аппаратчик смазывания  | Аппаратчик сушки   |
| Оператор дистанционного пульта управления                                  | Загрузчик-выгрузчик  |
| Вальцовщик   | Каландровщик   |
| Машинист смесителя   | Аппаратчик подготовки сырья и отпуска полуфабрикатов и готовой продукции |
| Намотчик материалов и полуфабрикатов                                       | Резчик эластомеров   |

**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПЛОЩАДИ  
НА ЕДИНИЦУ ОБОРУДОВАНИЯ**

| Метод переработки | Тип и наименование основного технологического оборудования | Размер производственной площади на единицу основного технологического оборудования, м <sup>2</sup> |
|-------------------|--|--|
| 1                 | 2  | 3  |

**Производство изделий из реактопластов:**

**методом прессования**

**Прессы гидравлические усилием:**

до 400 кН 10-12

630-1000 кН 14-18

1600-2500 кН 12-22

3150-4000 кН 30-35

6300-10000 кН 45-60

**Роботизированные и автоматизированные комплексы на базе прессов усилием:**

до 400 кН 14-18

630-1000 кН 18-24

1600-4000 кН 20-35

**Прессы роторные типа РП усилием 250-1000 кН** 55-65

**То же типа РПК усилием 2500-6300 кН** 80-100

**Машина таблеточная ротационная** 13-15

**Гидравлический таблет-автомат** 13-15

**Линия для таблетирования стекловолоконных** 30

**Машина для профилирования прессматериала АГ-4В** 15

## Продолжение приложения 6

| 1  | 2   | 3       |
|--|---|---------|
| Методом литья под давлением                        | Универсальное рабочее место для мехобработки  | 8-10    |
|  | Машины для литья под давлением реактопластов усиленным запирающим инструментом:                         |         |
|  | 500 кН (63 см <sup>3</sup> )  | 20-22   |
|  | 1000 кН (125 см <sup>3</sup> )  | 22-26   |
|  | 1600 кН (250 см <sup>3</sup> )  | 25-30   |
|  | 2500 кН (500 см <sup>3</sup> )  | 30-40   |
| 4000 кН (1000 см <sup>3</sup> )                    | 40-50   |         |
| Производство гладких труб из ПВХ методом экструзии | Трубная линия на базе экструдера с двумя шнеками диаметром 55-65 мм                                     | 200-250 |
|  | То же с диаметром шнеков 80-90 мм   | 250-350 |
|  | Трубная линия на базе экструдера с двумя шнеками диаметром 110-140 мм                                   | 350-500 |
| Производство дренажных гофрированных труб          | Линия для производства прочных гофрированных труб на базе экструдера с двумя шнеками диаметром 55-75 мм | 350-550 |
|  | То же с диаметром шнека 80-125 мм   | 550-880 |
|  | Линия для нанесения эпитактильно-фильтрующего материала   | 350-550 |
| Производство пленок ПВХ каландровым методом        | Двухшнековый экструдер  | 35-50   |
|  | Вашины для переработки пластмасс. Диаметр валков 550 мм, длина 1650 мм                                  | 50-80   |

| 1  | 2  | 3         |
|--|--|-----------|
|  | Каланд для жесткой пленки из ПВХ (тип КСЕАГ 710х1650)                    | 150-200   |
|  | Каландровая линия на базе каландра КСЕАГ 710х1650                        | 1200-1500 |
| Производство пленки из ПВХ методом экструзии | Линия для производства тонких упаковочных пленок (типа ЛРПТ 63-1000 ПВХ) | 50-70     |

- Примечание:**
1. Размер производственной площади на установке подготовки композиции смолы ПВХ в производствах труб и пленок не нормируется и определяется при проектировании в зависимости от состава и типов входящего в комплект узла подготовки композиции оборудования.
  2. Размер производственной площади на оборудовании подготовительно-заключительных операций следует принимать по "Общесоюзным нормам технологического проектирования предприятий машиностроения, приборостроения и металлообработки".

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Рекомендации по размещению основного оборудования  
в производстве изделий из реактопластов

Т а б л и ц а П.7.1

| Размещение оборудования при работе<br>на прессах-полуавтоматах | Перечень оборудования на рабочем месте |   |                         |
|--|--|---|-------------------------|
|  | №<br>поз.                              | Наименование, тип                             | Коли-<br>чество,<br>шт. |
|  | 1.                                     | Пресс гидравлический ДГ 2432А                 | 2                       |
|  | 2.                                     | Стол прессовщика                              | 2                       |
|  | 3.                                     | Тара для готовых деталей                      | 2                       |
|  | 4.                                     | Стол прессовщика подвесной                    | 2                       |
|  | 5.                                     | Стол к генератору ТВЧ с тарой<br>для таблеток | 2                       |
|  | 6.                                     | Генератор ТВЧ                                 | 2                       |
|  | 7.                                     | Весы  | 1                       |

x Размер дан для конкретного  
типа прессов

Таблица П.7.2

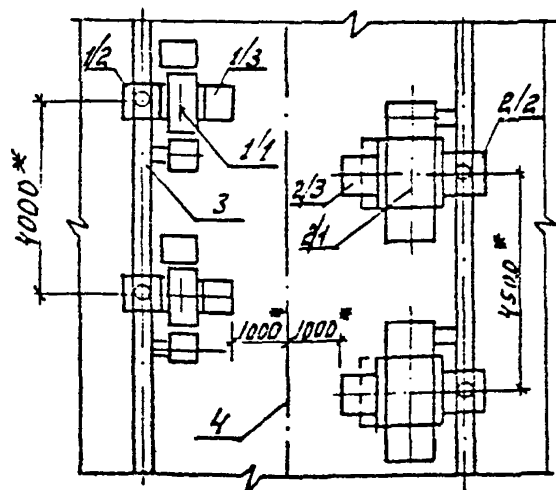
| Размещение оборудования типового технологического модуля автоматизированной линии прессования на базе прессов-полуавтоматов | Перечень оборудования на рабочем месте |  |                 |
|---|--|--|-----------------|
|   | № изм.                                 | Наименование, тип                      | Количество, шт. |
| <p>3000<sup>мм</sup></p> <p>800<sup>мм</sup> 3800<sup>мм</sup></p>  | 1                                      | Пресс гидравлический ДГ 2430           | 1               |
|   | 2.                                     | Автомат загрузки пресса                | 1               |
|   | 3.                                     | Манипулятор к прессу для съема изделий | 1               |
|   | 4.                                     | Стаккватель                            | 1               |
|   | 5.                                     | Транспортная тележка                   | 1               |
|   | 6.                                     | Конвейер железной                      | 1               |
|   | 7.                                     | Транспортер прессорозлива              | 1               |

x Размеры даны для конкретного типа прессов



Таблица П.7.3

Размещение оборудования типового технологического модуля автоматизированной линии на базе автоматизированного комплекса



x Размеры даны для конкретного типа прессов

## Перечень оборудования на рабочем месте

| У# поз. | Наименование, тип   | Количество, шт. |
|---------|---|-----------------|
| 1.      | Автоматизированный комплекс на базе 2-х прессов ДГ 2432А и шнекового пластилятора | 1               |
| 1/1     | Пресс гидравлический ДГ 2432А   | 2               |
| 1/2     | Пластилятор ПВЧ-63-В/С/   | 2               |
| 1/3     | Механизм съема изделия  | 2               |
| 2.      | Автоматизированный комплекс на базе 2-х прессов ДГ 2436А и шнекового пластилятора | 1               |
| 2/1     | пресс гидравлический ДГ 2436А   | 2               |
| 2/2     | пластилятор ПВЧ-63-ВК/С/  | 2               |
| 2/3     | механизм съема изделий  | 2               |
| 3.      | Транспортер пресспорошка  | 2               |
| 4       | Конвейер шнековый   | 1               |

Таблица Д.7.4.

| Размещение оборудования автоматического роботизированного комплекса на базе 2-х прессов | Перечень оборудования на рабочем месте |   |                 |
|---|--|---|-----------------|
|   | РР поз.                                | Наименование, тип   | Количество, шт. |
|   | 1.                                     | Автоматический роботизированный комплекс для изготовления изделий из пластмасс в составе: | 1               |
|   | 1/1                                    | пресс гидравлический ДГ 2428А   | 2               |
| 1/2   | механизм съема изделий                 | 2   |                 |
| 2.  | Манипулятор для установки арматуры     | 1   |                 |
| 3.  | Манипулятор для закладки таблеток      | 1   |                 |
| 4.  | Накопитель таблеток с генератором ТВЧ  | 1   |                 |
| 5.  | Накопитель арматуры                    | 1   |                 |
| 6.  | Пульт управления                       | 1   |                 |
| 7.  | Конвейер металлический                 | 1   |                 |

х Размеры даны для конкретного типа прессов

Таблица 2.7.5

Размещение оборудования типового технологического модуля автоматической линии литья под давлением реактопластов

Перечень оборудования на рабочем месте

| Размещение оборудования типового технологического модуля автоматической линии литья под давлением реактопластов | Перечень оборудования на рабочем месте |                           |                 |
|---|--|---------------------------|-----------------|
|   | № поз.                                 | Наименование, тип         | Количество, шт. |
| <p>x/ Размер дан для конкретного типа литьевой машины</p>   | 1                                      | Литьевая машина ДБ 3730.1 | 2               |
|   | I/I                                    | Электрощит                | 2               |
|   | 2                                      | Конвейер цезевой          | 1               |
|   | 3                                      | Транспортер пресспорошка  | 1               |

РАСХОД ВОДИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ  
РЕАКТОПЛАСТОВ ПО ВИДАМ ОБОРУДОВАНИЯ

| Наименование оборудования  | Расход на единицу<br>оборудования, м <sup>3</sup> /ч |
|--|--|
| <b>Прессы гидравлические для прессования изделий из пластмасс усилием:</b> |  |
| 250 кН   | 0,25   |
| 400 кН   | 0,25   |
| 630 кН   | 0,25   |
| 1000 кН  | 0,3  |
| 1600 кН  | 0,5  |
| 2500 кН  | 0,7  |
| 4000 кН  | 1,0  |
| <b>Литьевые машины для литья под давлением реактопластов усилием:</b>      |  |
| 500 кН (63 см <sup>3</sup> )   | 1,8  |
| 1000 кН (125 см <sup>3</sup> )   | 3,0  |
| 1600 кН (250 см <sup>3</sup> )   | 3,0  |
| 2500 кН (500 см <sup>3</sup> )   | 4,5  |
| 4000 кН (1000 см <sup>3</sup> )  | 5,0  |
| <b>Высокочастотная установка<br/>ВЧД-4-4/40</b>                            | 0,9  |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 9

РАСХОД МИНЕРАЛЬНЫХ МАСЕЛ НА ЕДИНИЦУ ОБОРУДОВАНИЯ  
В ПРОИЗВОДСТВЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ РЕАКТОПЛАСТОВ (НА СМАЗКУ)

| Наименование оборудования   | Средний расход на единицу оборудования, г/ч  | Рекомендуемые марки масел                         |
|---|--|---|
| Гидравлические прессы с усилием прессования 100-4000 кН                                 | 14-18<br>свежего                             | Масло гидравлическое ВНИИ НП-403<br>ГОСТ 16728-73 |
| Литьевые машины для литья под давлением реактопластов с усилием задиравания 500-4000 кН | 30-40<br>регенерируемого                     | Масло турбинное Т22,<br>Т30 ГОСТ 32-74            |
| Литьевые машины для литья под давлением реактопластов с усилием задиравания 500-4000 кН | 15-20<br>свежего<br>40-60<br>регенерируемого | Турбинное 22<br>ГОСТ 32-74                        |

РАСХОД МАСЛА НА ЕДИНОВРЕМЕННУЮ ЗАЛИВКУ  
ГИДРОСИСТЕМ ОБОРУДОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ  
ИЗДЕЛИЯ ИЗ РЕАКТОПЛАСТОВ

| Наименование<br>оборудования  | Объем<br>заливае-<br>мого<br>масла, л | Марка заливаемого<br>масла |
|---|---------------------------------------|----------------------------|
| <b>Прессы гидравлические<br/>усиленные:</b>                           |                                       |                            |
| 100-250 кН  | 120                                   | Масло гидравличе-<br>ское  |
| 400 кН  | 120                                   | ВНИИ НП-403                |
| 630 кН  | 160                                   | ГОСТ 16728-78              |
| 1000 кН   | 200                                   | Масло турбинное            |
| 1600 кН   | 250                                   | T22, T30                   |
| 2500 кН   | 300                                   | ГОСТ 32-74                 |
| 4000 кН   | 500                                   |                            |
| <b>Литьевые машины для<br/>литья под давлением<br/>реактопластов:</b> |                                       |                            |
| 500 кН  | 330                                   | Масло турбинное 22         |
| 1000 кН   | 400                                   | ГОСТ 32-74                 |
| 1600 кН   | 450                                   | Масло гидравлическое       |
| 2500 кН   | 750                                   | ВНИИ НП-403                |
| 4000 кН   | 1200                                  | ГОСТ 16728-73              |

**П р и м е ч а н и е:** Периодичность замены масел принимается  
в соответствии с паспортными данными  
оборудования

## ПРИЛОЖЕНИЕ II

ПРИМЕРНАЯ РЕЦЕПТУРА КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ  
СМОЛЫ ПВХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРУБ

| Наименование   | Весовые части    |   |                               |
|--|------------------|---|-------------------------------|
|  | гладкие<br>трубы | гофрирован-<br>ные дренаж-<br>ные трубы | консерва-<br>ционная<br>смесь |
| I  | 2                | 3                                       | 4                             |
| <b>Поливинилхлорид</b><br>суспензионный марок:<br>ПВХ-С-7059М<br>ПВХ-С-7058М                                   | 100              | 100                                     | 100                           |
| <b>Стабилизаторы</b><br>Свинец сернокислый<br>трехосновой формы<br>Б   | 1,2              | 0,8                                     | 5,0                           |
| Свинец стearиново-<br>кислый двухосновой<br>марки А  | 1,2              | 0,8                                     | -                             |
| Стearат кальция<br>технический   | 0,4              | 0,5                                     | 1,0                           |
| <b>Смазки</b><br>Воск полиэтиленовый   | 0,1              | 0,5                                     | 1,0                           |
| Кислота стearиновая  | 0,2              | -                                       | 1,3                           |
| Церезин 80   | 0,1              | -                                       | -                             |
| <b>Наполнители</b><br>Мел сепарированный<br>гидрофобный  | 0,5              | 1,0                                     | 5,0                           |
| <b>Красители</b><br>Углерод технический<br>для производства<br>резины (сажа газо-<br>вая канальная,<br>ДГ-100) | -                | -                                       | 0,001                         |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 12

ПРИМЕРНАЯ РЕЦЕПТУРА КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ  
СМОЛЫ ПВХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛЕНОК МЕТОДОМ  
КАЛАНДРОВАНИЯ И ЭКСТРУЗИИ

| Наименование компонентов | Весовые части  |               |                    |
|--------------------------|----------------|---------------|--------------------|
|                          | жесткая пленка | мягкая пленка | полужесткая пленка |
| I                        | 2              | 3             | 4                  |

Пленки из ПВХ, изготавливаемые методом  
каландрования

|  |       |        |       |
|--|-------|--------|-------|
| Поливинилхлорид<br>сuspensionный       | 100   | 100    | 100   |
| <u>Пластификаторы</u>                  | 3-13  | 30-80  | 30-40 |
| Диоктилфталат (ДОФ)                    | 3     | 38     | 33    |
| Диоктилсебацат (ДОС)                   | -     | 5      | 3     |
| Экспандированное<br>растительное масло | 2     | 1,5    | -     |
| Пластификатор ППА-7                    | 0,5   | -      | -     |
| <u>Модификаторы</u>                    |       |        |       |
| Экспидная смола ЭД-16                  | -     | 2      | -     |
| <u>Стабилизаторы</u>                   | 0,5-3 | 0,5-12 | -     |
| Стеарат кальция<br>технический         | 1     | -      | 4,5   |
| Свинец кремнекислый                    | -     | -      | 4,5   |
| Цинк стеариновокислый,<br>смесовый     | 0,5   | -      | -     |
| Барий стеариново-<br>кислый            | -     | 0,6    | -     |
| Полигард<br>(фосфит НФ)                | 1     | -      | 1     |
| Кадмий стеариново-<br>кислый           | -     | 0,6    | -     |
| <u>Антиоксидант</u>                    |       |        |       |
| Дифенилпропан (ДФП)<br>технический     | -     | 1,4    | -     |



| 1   | 2    | 3       | 4    |
|---|------|---------|------|
| <u>Пигменты и наполнители</u>   | 0-10 | 0-10    | 0-30 |
| Свинцовые белила<br>густотертые   | 3    | -       | 1,0  |
| Другие пигменты   | -    | -       | 0,15 |
| <u>Смазки</u>   |      |         |      |
| Глицерин дистиллиро-<br>ванный  | 0,3  | -       | -    |
| Кислота стеариновая<br>техническая (стеарин)  | -    | 0,2     | -    |
| <u>Пленки из ПВХ, изготавливаемые методом<br/>экструзии</u>                             |      |         |      |
| Поливинилхлорид<br>суспензионный  | -    | 100     | -    |
| <u>Пластификаторы</u>   |      |         |      |
| Диоктилталаат или<br>алигомерный пласти-<br>фикатор ПША-4, ПША-7                        | -    | 35      | -    |
| Эпоксидированное<br>растительное масло  | -    | 3       | -    |
| <u>Стабилизаторы</u>  |      |         |      |
| Стабилизатор<br>СКС К-20П   | -    | 5       | -    |
| Стеарат кальция<br>технический  | -    | 1       | -    |
| или   |      |         |      |
| Кальций стеарат   | -    | 3       | -    |
| Стеарат свинца  | -    | 0,5     | -    |
| Пентаэритрит  | -    | 0,3-0,4 | -    |
| <u>Модификаторы</u>   |      |         |      |
| Модификатор на основе<br>полиалигобутадиена и<br>октаметилтетрацикло-<br>силоксана ОмЦС | -    | 1       | -    |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 13

ТРЕБОВАНИЯ К СТРОИТЕЛЬНЫМ КОНСТРУКЦИЯМ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ПРОИЗВОДСТВА

| Наименование<br>производства   | Требования к строительным<br>конструкциям   |   |                        |               |                                      | Приме-<br>чание                                   |
|--|---|---|------------------------|---------------|--------------------------------------|---|
|  | Этажность   | Сте-<br>пень<br>огне-<br>стой-<br>кости | Размеры пролетов, м    |               |                                      |   |
|  |   |   | ширина<br>пролета      | шаг<br>колонн | мини-<br>маль-<br>ная<br>высо-<br>та |   |
| 1  | 2   | 3                                       | 4                      | 5             | 6                                    | 7   |
| Производство<br>изделий из<br>реактопла-<br>стов методом<br>горячего<br>формования | Одноэтаж-<br>ные  | П                                       | 18; 24                 | 6; 12         | 7,2+8,4                              |   |
|  | Много-<br>этажное   | П                                       | 9; 12; 18              | 6             | 6,0+7,2                              |   |
|  | Много-<br>этажные<br>с укруп-<br>ненной<br>сеткой<br>колонн<br>верхнего<br>этажа      | П                                       | <u>9; 12</u><br>18; 24 | 6             | 6                                    | Все эта-<br>жи кроме<br>верхнего<br>этажа         |
| Производство<br>труб из ПВХ<br>методом экст-<br>рузии                              | Одно-<br>этажное  | П                                       | 18; 24                 | 6; 12         | 7,2                                  |   |
|  | Много-<br>этажное<br>с укруп-<br>ненной<br>сеткой<br>колонн<br>верхне-<br>го<br>этажа | П                                       | 18; 24                 | 6; 12         | 7,2                                  |   |
| Производство<br>пленки из ПВХ<br>методом ка-<br>ландрования                        | Одно-<br>этажное  | П                                       | 18; 24                 | 6; 12         | 7,2                                  |   |
|  | Много-<br>этажное   | П                                       | 6; 9; 12               | 6             | 4,8                                  | Для уз-<br>лов под-<br>готовки<br>компо-<br>зиции |

| I  | 2             | 3 | 4      | 5     | 6   | 7                               |
|--|---------------|---|--------|-------|-----|---------------------------------|
| Производство пленки из ПВХ методом экструзии | Одно-этажное  | П | 18; 24 | 6; 12 | 8,4 |                                 |
|  | Много-этажное | П | 6;9;12 | 6     | 4,8 | Для узлов подготовки композиции |

**П р и м е ч а н и е:** Для одноэтажных зданий и верхних этажей многоэтажных зданий с укрупненной сеткой колонн верхнего этажа, номинальная высота этажа дана до низа несущих строительных конструкций, в остальных случаях - между отметками чистого пола смежных этажей.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ МЕСТНЫХ ОТСОСОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

| Технологическое оборудование, требующее устройства местного отсоса | Тип, габариты и место установки местного отсоса  | Расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч | Коэффициент местного сопротивления х) | Коэффициент улавливания |       | Примечание           |
|--|--|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------|----------------------|
|  |  |                                   |                                       | газов                   | тепла |                      |
| 1  | 2  | 3                                 | 4                                     | 5                       | 6     | 7                    |
| 1. Гидравлический пресс рамного типа                               | Щафное учреятие заднего проема пресса с гибкой шторкой в нем и сплошным щитком перед рабочим проемом | -                                 | 1,0                                   | 0,9                     | 0,6   | Приложение 20 черт.3 |
| 2. Гидравлический пресс колонного типа                             | То же, с дополнительными шторками у боковых проемов  | -                                 | 1,0                                   | 0,8                     | 0,4   | То же                |

х) Коэффициент местного сопротивления отнесен к скорости всасывания в отверстие воздухоприемника

Продолжение приложения 14

| 1  | 2  | 3   | 4   | 5    | 6   | 7                    |
|----|--|-----|-----|------|-----|----------------------|
| 3. | Высокочастотная установка  |     | 1,5 | 0,95 | 0,8 | Приложение 20 черт.4 |
| 4. | Рабочий стол прессовщика (при изделиях с большим количеством арматуры)                       |     | 0,6 | 0,6  | 0,7 | Приложение 20 черт.7 |
| 5. | Таблетартомат типа МТ  | 500 | -   | -    | -   | Для МТР-15           |
| 6. | Таблетмашина МТ-3А   | 250 | 1,0 | -    | -   | Для улавливания пыли |
|    | Наконечник для уборки пыли:<br>в зоне четвертного затвора 20х70 мм<br>в зоне машины 20х70 мм | 190 | 1,3 | -    | -   | То же                |
| 7. | Растарочное устройство   |     | 0,7 | -    | -   | Приложение 20 черт.6 |
| 8. | Литьевая машина  |     | 0,5 | 0,7  | 0,2 | Приложение 20 черт.5 |
| 9. | Гранулятор на базе экструдера  |     | 0,5 | 0,7  | 0,3 | Приложение 20 черт.5 |

Продолжение приложения 14

| I  | 2  | 3    | 4   | 5   | 6   | 7                    |
|--|--|------|-----|-----|-----|----------------------|
| 10. Линия рукавной пленки                    | Зонт над экструзионной головкой                                      | -    | 0,5 | 0,7 | 0,3 |                      |
| 11. Трубная линия                            | Зонт над экструзионной головкой и начальной частью охлаждающей ванны | -    | 0,5 | 0,7 | 0,3 | Приложение 20 черт.6 |
| 12. Измельчитель пластмасс роторный ИИР-100  | Укрытие места загрузки в 125 мм                                      | 750  | 0,9 | -   | -   | Для улавливания пыли |
|  | Укрытие сборного бункера в 100 мм                                    | 500  | 1,0 | -   | -   |                      |
| 13. Измельчитель пластмасс роторный ИИР-150М | Укрытие места загрузки в 160 мм                                      | 1250 | 0,8 | -   | -   | То же                |
|  | Укрытие сборного бункера в 100 мм                                    | 500  | 1,0 | -   | -   |                      |
| 14. Установка дробильная ЗБЦ-180             | Укрытие места загрузки в 125 мм                                      | 650  | 0,8 | -   | -   | "-                   |
|  | Укрытие сборного бункера в 100 мм                                    | 500  | 1,0 | -   | -   |                      |
| 15. Станок ленточно-пильный ЛС80-3           | Нижний воздухоприемник 780x120 мм                                    | 800  | 2,0 | -   | -   | Приложение 20 черт.9 |

Продолжение приложения 14

| 1   | 2   | 3   | 4      | 5   | 6 | 7 |                       |
|-----|---|---|--------|-----|---|---|-----------------------|
|     | Верхний воздухоприемник 150x80 мм                           | 400   | 2,0    | -   | - |   |                       |
| 16. | Станки односпиндельные вертикального и горизонтального типа | Воронка 160x120 мм                                  | 690    | 0,8 | - | - | Приложение 20 черт.1  |
| 17. | Станок резьбно-нарезной настольный ВС-ПН, ВС-11М            | Воронка 160x120 мм                                  | 690    | 0,8 | - | - | То же                 |
| 16. | Станок ленточно-полировальный 36890                         | Воронка 160x120 мм                                  | 690    | 0,8 | - | - |                       |
| 19. | Станок полировальный ЗАСОЗ, ЗАСОЗ                           | Кожух - укрытие для войлочного круга $\phi$ 300 мм  | 1200x2 | 1,5 | - | - | Приложение 20 черт.12 |
|     |   | Кожух-укрытие для матерчатого круга $\phi$ 300 мм   | 1800x2 | 1,5 | - | - | То же                 |
| 20. | Рабочее место слесовика пластмасс                           | Нижний отсос через встроенные в столешницу решетки: |        |     |   |   | Для улавливания пыли  |
|     |   | 200x125 мм  | 200    | 1,2 | - | - |                       |
|     |   | 300x125 мм  | 300    | 1,2 | - | - |                       |

| 1   | 2   | 3    | 4   | 5 | 6 | 7                     |
|---|---|------|-----|---|---|-----------------------|
| 21. Барабан галтовочный                                     | Отсос через полую ось   | 500  | 1,4 | - | - | Приложение 20 черт.2  |
| 22. Станок токарный модели Д601                             | Воронка 200x120 мм  | 860  | 0,8 | - | - | Приложение 20 черт.1  |
| 23. То же, модели Д603                                      | Воронка 300x120 мм  | 1300 | 0,8 | - | - | То же                 |
| 24. Станок вертикально-шкурочный РА49-73                    | Кожух-укрытие ленты   | 1100 | 1,5 | - | - | "-                    |
| 25. Станок горизонтально-шкурочный РА49-82                  | Кожух-укрытие диска   | 1460 | 1,5 | - | - | Приложение 20 черт.10 |
| 26. Станок настольно-сверлильный НС-12А                     | Нижний отсос через встроенную в столешницу решетку 200x200 мм (K <sub>к.с.</sub> = 0,8) | 300  | 1,2 | - | - | Приложения 20 черт.11 |
| 27. Станок шлифовальный настольный                          | Кожух-укрытие для абразивного круга $\phi$ 200 мм                                       | 400  | 1,5 | - | - | Для улавливания пыли  |
| 28. Универсальный станок для обработки изделий из пластмасс | Воронка 120x120 мм  | 500  | 0,8 | - | - | То же                 |



ПРИЛОЖЕНИЕ 15  
КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПО КОЛИЧЕСТВУ СОДЕРЖАЩИХСЯ В НЕМ ЗВЕНЬЕВ

| Наименование машин               | Определение   | Количество звеньев | Замечаемые машинами рабочие функции   | Характеристика непосредственного участия рабочего в производственном процессе   | Примеры технических средств  |
|----------------------------------|---------------|--------------------|---|---|--|
| 1                                | 2             | 3                  | 4   | 5   | 6  |
| 1. Машина ручного действия       | ГОСТ 23004-78 | 1,0                | Передающий механизм преобразует сообщаемые орудия труда усилия человека   | Непрерывное сообщение орудия труда необходимых усилий, пространственная ориентация и взаимоперемещение машины - орудия и предмета труда, управление процессом | Механические устройства с ручным приводом: пресс, таль, дрель, транспортная тележка, растачное устройство и т.п.   |
| 2. Механизированно-ручная машина | ГОСТ 23004-78 | 2,0                | Машина-двигатель - источник движения собственно орудия труда, которое преобразуется посредством передаточного механизма | Непрерывно: пространственная ориентация и взаимоперемещение машины - орудия и предмета труда; управление процессом  | Механизмы с электро-пневмо- или гидр-приводами: электро-точило, пневмо-дрель и т.п. Приравниваются к двухзвенным машинам: аппаратура с ручной ориентацией и движением орудия труда (пистолета, |

Продолжение приложения Г5

| 1                                  | 2             | 3   | 4   | 5  | 6  |
|------------------------------------|---------------|-----|---|--|--|
| 3. Механизи-<br>рованная<br>машина | ГОСТ 23004-78 | 3,0 | Машина-двигатель - источник движения собственно орудия труда или предмета труда; передаточный механизм преобразует сообщаемое движение орудия труда или предмету труда, а также усилия взаимоперемещения машины - орудия и предмета труда | Непрерывно-сообщение усилия взаимоперемещения машины - орудия и предмета труда; управление процессом. Периодическая смена предмета труда | газовой горелки, электрода, электропаяльника и т.д.), или предмета труда (электрические краны, электротали и т.д.), вакуумподметательные и пылесосные машины<br><br>Оборудование без системы автоматического управления: станки для механической обработки деталей из реактопластов; дробильное оборудование, наполные транспортные средства (автоэлектрокары, электропогрузчики, автомобили и т.д.), самоходные маслозаправочные установки, электрические краны с управлением из кабины и ручной строповкой |

| 1                    | 2             | 3   | 4  | 5   | 6   |
|----------------------|---------------|-----|--|---|---|
| 4. Млина-полуавтомат | ГОСТ 23004-78 | 3,5 | <p>Дополнительно к функциям механизированной млины (Z=3): млина-двигатель посредством передаточного механизма обеспечивает взаимоперемещение машинно-орудия и предмета труда. Контрольно-управляющие устройства обеспечивают работу в автоматическом режиме в течение основного времени операции</p> | <p>Рабочий свободен в течение основного времени операции. Периодическая смена предмета труда и частичное управление процессом - контроль и замена орудия труда, поднастройка машины</p> | <p>Млины с устройством автоматического управления технологическим циклом (рабочим и холостым ходом): пресс-полуавтоматы, литьевые млины, работающие в полуавтоматическом режиме, сварочные полуавтоматы, готовочные барабаны, косточко-струйные и пластоструйные установки и т.д.<br/>К машинам-полуавтоматам приравниваются: смесители, краскотерки, мельницы, окрасочные камеры, шкафы и ванны термообработки деталей с ручной и механизированной загрузкой; конвейеры, элеваторы, транспортеры, механизированные расточные установки, краны с автоматическими захватными устройствами, управляемые из кабины</p> |

| 1                                       | 2             | 3   | 4   | 5   | 6  |
|---|---------------|-----|---|---|--|
| 5. Машина-автомат                       | ГОСТ 23004-76 | 4,0 | Дополнительно к функциям машины-полуавтомата ( $\Sigma = 3,5$ ): контрольно-управляющее устройство (в совокупности с механическим устройством подачи предмета труда в зону технологического воздействия) обеспечивает автоматическое повторение рабочего цикла при смене однотипных предметов труда | Рабочий свободен в течение выполнения операции над парней однотипных предметов труда. Частичное управление процессом, контроль и замена орудий труда, возможна периодическая перенастройка машины | Машины с контрольно-управляющим устройством и автоматической подачей и сбором предметов труда: прессы-автоматы, соединенные промышленными роботами; литейные машины, работающие в автоматическом режиме; установки нанесения защитно-фильтрующего материала; сварочные машины - автоматы; автоматические дозаторы; машины таблетирования |
| 6. Гибкий производственный модуль (ГПМ) | ГОСТ 26226-84 | 4,5 | Суперавтено обеспечивает автоматический переход машины-автомата в качественно новый режим работы в соответствии с изменением типа предмета труда  | Рабочий свободен в течение выполнения различных операций над разнотипными предметами труда. За человеком сохраняется техническое обслуживание и   | Комплекс; управляемый от общего программного устройства, который включает одну или несколько технологических машин определенного вида (например,   |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
|---|---|---|---|---|---|

функции инженерного управления (второго порядка) - согласование технологических режимов работы и загрузки машин, диспетчеризование, подготовка и корректирование управляющих программ

два пресса, работа для ввода предмета труда в зону технологического воздействия, устройство смены сруда труда), РТД на базе одной или двух однотипных единиц оборудования: прессов, тисельных машин, РТД на базе автоматов мехобработки и сборки, линии для изготовления труб и пленки

249

7. Гибкая автоматизированная линия ГАД

ГОСТ 26228-84

4,75

Суперзвено обеспечивает автоматический переход системы машин-автоматов в качественно новый режим работы при последовательной смене разнотипных предметов труда определенного вида

Рабочий свободен в течение выработки совокупности операций (производительного процесса) над различными предметами. За человеком сохраняется часть функций инженерного управления: подготовка и корректирование управляющих программ для каждого вида изделий

Совокупность дополняющих друг друга в технологическом процессе машин, которые связаны общей транспортной и управляющей системой, и распределены в соответствии с технологическим маршрутом предметов труда:

| 1  | 2             | 3   | 4  | 5  | 6   |     |
|--|---------------|-----|--|--|---|-----|
| 8. Гибкий автоматизированный участок, цех, завод (ГАЗ, ГАЗ, ГАЗ) | ГОСТ 26228-84 | 5,0 | Суперзвено обеспечивает автоматическую адаптацию машин-автоматов к предметам труда при параллельном изготовлении изделий различных видов | Рабочий свободен в течение изготовления изделий различных видов. С человеком сохраняется функция технического обслуживания, а также инженерные функции: подготовка и корректирование управляющих программ для совокупности изделий различных видов | Разветвленная в пространстве совокупность дополняющих друг друга в технологических процессах машин, связанных общими транспортной и управляющей системами, которые обеспечивают одновременно изготовление изделий с разными технологическими маршрутами: автоматизированные участки и цехи по методам переработки (литьевые, прессовые, экструзионные, каландровые) | 250 |

трубные линии, ланочные, каландровые линии, установки подготовки композиционных смолы ПВХ, автоматические прессовые и литьевые машины, роторные линии, управляемые микропроцессорами и ЭВМ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ  
ИЗ РЕАКТОПЛАСТОВ МЕТОДОМ КОМПРЕССИОННОГО  
ПРЕССОВАНИЯ И ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ  
(СХЕМА I)

Производство изделий из реактопластов в автоматическом режиме.

Сырье - гранулированные фенопласты (ТУ6-05-1859-78) и аминопласты (типа КЭА2) в резинокордных или оборотных контейнерах поз.1 с помощью цепного транспорта подается в отделение загрузки. Здесь контейнеры под своим весом устанавливаются на загрузочные устройства транспортеров централизованной раздачи сырья.

Транспортеры поз.2 подает сырье в расходные бункера поз.3, установленные у каждого пресса поз.4. Дозирование сырья в форму у прессов гидравлических осуществляется автоматами загрузки поз.5. У литьевых машин поз.7 роль расходных бункеров могут выполнять собственные бункера машин. Из бункера сырье самотеком поступает в цилиндр машины, размягчается и под давлением впрыскивается в форму.

Съем изделий у прессов и литьевых машин и оброс их в оборотную тару осуществляется автоматически с помощью манипуляторов поз.6.

Передача изделий в оборотной таре в отделение механической обработки производится централизованно с помощью цепового конвейера.

Лщики с изделиями автоматически сталкиваются от прессов или литьевых машин на тележки цепового конвейера и транспортируются к станкам механической обработки. Лщики для изделий снабжены специальными элементами для адресования.

С помощью системы адресования осуществляется отбор с тележек конвейера деталей по рабочим местам отделения обработки.

Детали крупных серий обрабатываются либо на галтовочных установках непрерывного действия поз.9, либо на автоматах для обработки.

Загрузка моделей в указанное оборудование осуществляется с помощью элеваторов поз.8.

Обработанные изделия непрерывно также с помощью элеватора подаются в автомат для упаковки поз.10.

Упакованная продукция манипулятором поз.11 устанавливается на промежуточный склад-штабелер поз.12 и далее отправляется на заводской склад готовой продукции. Детали небольших серий подаются к рабочим местам обработчиков с помощью шаговых транспортеров-накопителей с адресованием. Такие транспортеры устанавливаются у каждого станка или стола для обработки.

Обработанные изделия в аналогичной оборотной таре также шаговым транспортером передаются на тележки щебелевого конвейера и направляются в зону упаковки.

Упаковка изделий с помощью автоматов (или вручную) осуществляется либо внасыпь (для мелких изделий) либо ориентировочно (с применением термоусадочной пленки) соответственно в мешки, картонные или деревянные ящики.

С помощью манипуляторов ящики и мешки устанавливаются либо на поддон с промежуточным хранением на складах-штабелерах, либо в оборотные транспортные контейнеры с отправкой их на заводской склад готовой продукции.

По данной технологической схеме рекомендуется организовывать производства прессовых изделий несложной конфигурации, без арматуры.



Окончание приложения 16

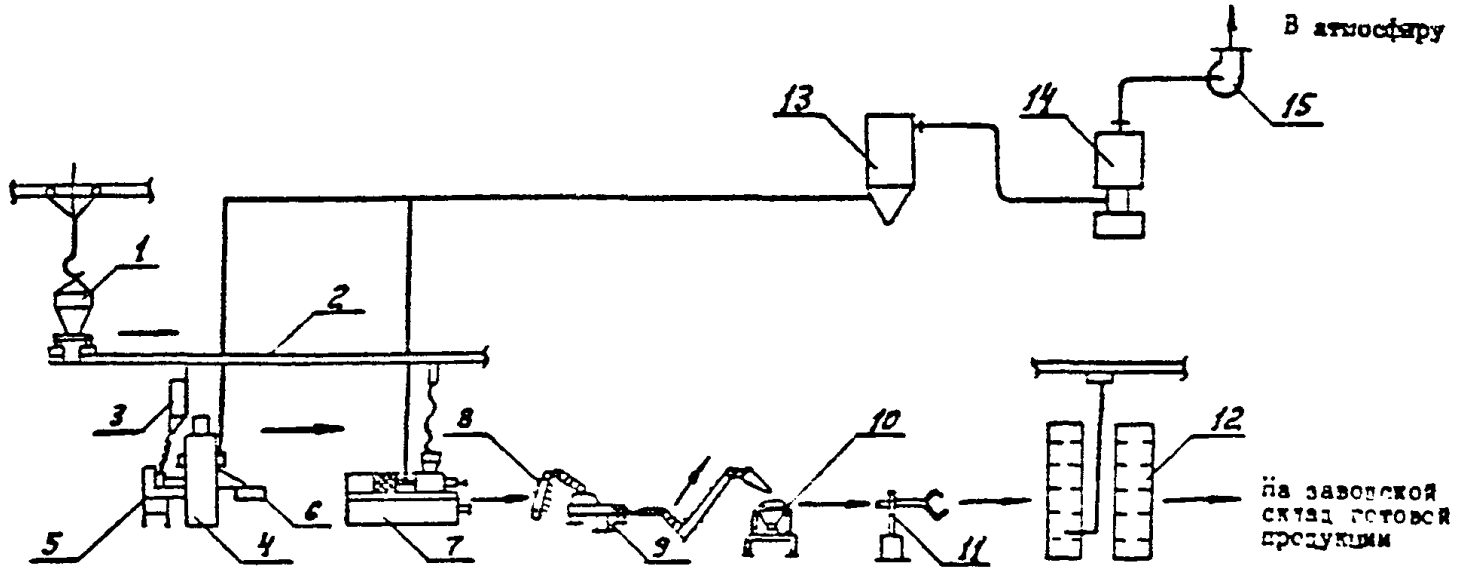


Схема I

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА  
ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНЫХ ТРУБ  
(СХЕМА 2)

Основным сырьем при производстве поливинилхлоридных труб является смола ПВХ (ГОСТ 14332-78Е).

На основе смолы ПВХ готовится композиция, которая включает в свой состав стабилизаторы, мягчители, модификаторы.

Смола ПВХ поступает на завод в железнодорожных цистернах поз.1, бумажных или полиэтиленовых мешках, которые укладываются на плоские поддоны поз.2, в эластичных контейнерах поз.3.

Растваривание железнодорожных цистерн осуществляется пневмотранспортом непосредственно в силосы поз.10 заводского силосного склада.

Растваривание мешков и эластичных контейнеров выполняется на растарочных установках поз.4 и поз.5, оборудованных фильтрами поз.7, через которые отсасываемый воздух удаляется с помощью вентиляторов поз.9.

Подача смолы из бункеров растарочных установок поз.6 и поз.7 в систему трубопроводов пневмотранспорта осуществляется роторным питателем поз.8.

Для транспортирования материала используется сжатый воздух (0,07 МПа).

Для хранения смолы ПВХ предусматриваются силосы поз.10 заводского силосного склада.

Прочие компоненты композиции поступают на завод упакованными в мешки или эластичные контейнеры.

Растваривание компонентов осуществляется непосредственно на установке приготовления композиции на растарочных установках поз.17 и поз.16.

Растарочные установки оборудуются рукавными фильтрами поз.16 и поз.18, в которых очищается удаляемый вентиляторами поз.9 воздух.

Для очистки воздуха от свинцовых стабилизаторов, как правило, применяется двухступенчатая очистка воздуха.

Смола ПВХ поступает из заводского силосного склада по системе трубопроводов пневмотранспорта через шлюзовый питатель поз.12 и камерный питатель поз.13 в емкость поз.14, оборудованную рукавным фильтром поз.7.

Для транспортирования используется сжатый воздух (0,4 МПа).

Дозирование смолы осуществляется автоматическим дозирующим устройством поз.20, откуда смола из емкости поз.14 подается шнековым питателем, входящим в конструкцию емкости.

Дозирование компонентов осуществляется через многокомпонентный автоматический весовой дозатор поз.19. Подача компонентов в дозатор также производится шнековыми питателями, которыми оборудованы бункеры растарочных устройств.

Из весового дозатора поз.19 навеска компонентов поступает самотеком в весовой дозатор смолы ПВХ поз.20, или непосредственно в двухстадийный смеситель поз.21.

Двухстадийный смеситель состоит из горячего и холодного смесителя и предназначен для получения однородной тонкодисперсной смеси.

Приготовление композиции смолы ПВХ может осуществляться также по двухступенчатой схеме, когда сначала готовится маточная смесь из 50% смолы ПВХ и 50% смеси компонентов в данном рецептурном соотношении.

Маточная смесь накапливается в промежуточной емкости, откуда самотеком поступает на двухстадийный смеситель поз.21,



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЯНЫХ  
ГОФРИРОВАННЫХ ТРУБ ИЗ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ПОЛИМЕРОВ  
(СХЕМА 3)

Сырье – гранулированный ПЭНД (ГОСТ 16337-77) или гранулированная композиция на основе смолы ПВХ поступает на завод в специализированных вагонах "Полимеры" поз.1 (для КНЦ), в бумажных или полистироловых мешках, уложенных по 18 шт. на плоские поддоны поз.2 и в эластичных контейнерах поз.3.

Растваривание вагонов-полимеровозов осуществляется с помощью сжатого воздуха (0,2 МПа) непосредственно в силосы поз.10 заводского силосного склада сырья. Подсоединение производится шлангами поз.9. Растваривание сырья из мешков производится на мешкоопорожняющей машине поз.4, где сырье распределяется в два бункера поз.6, из которых через шлюзовые питатели поз.7, эжекторы поз.8, сырье подается сжатым воздухом (0,07 МПа) в силосы поз.10.

Растваривание эластичных контейнеров производится на растарочных установках поз.5, из которых через шлюзовый питатель поз.7 и эжектор поз.8 гранулы подаются сжатым воздухом (0,07 МПа) в силосы поз.10.

В связи с тем, что заводской силосный склад, как правило, размещается в непосредственной близости от заводской железной дороги и в отделении от корпуса основного производства, подача сырья в производство из силосного склада осуществляется централизованным пневмотранспортом.

Из силосов поз.10 сырье поступает через шлюзовый питатель поз.7 в камерный питатель поз.11, работающий по принципу аэрации материалов в закрытой камере и подачи полученной смеси в транспортный трубопровод. Рабочее давление сжатого воздуха

0,4-0,6 МПа.

По транспортному трубопроводу сырье поступает в промежуточный сборник поз.12, объем которого рассчитывается из условия темперирования сырья в течение суток. Кроме указанного на схеме расположения, емкость поз.12 может быть расположена в прицеховом складе, при этом сырье из емкости поз.12 подается в бункер экструдера поз.14 посредством местного вакуум-загрузчика.

Изготовление дренажных гофрированных труб осуществляется на комплектных линиях поз.14, состоящих из червячного пресса, экструзионной головки, гофратора, перфоратора, отрезного и намоточного устройства.

Линия для производства дренажных гофрированных труб из полиэтилена имеет в комплекте также ванну охлаждения, устанавливаемую между гофратором и перфоратором.

Сырье, поступившее в бункер экструдера поз.14, далее подается в цилиндр экструдера, где в процессе движения материал уплотняется, расплавляется и гомогенизируется.

Во время пластикации смесь (только для ПВХ) дегазируется с помощью вакуумного агрегата. Пластицированная масса продавливается через головку экструдера в виде гладкой пластичной трубы, которая поступает во внутреннюю полость матриц формовочного устройства, где при помощи воздуха принимает форму внутренней полости матриц в виде гофр.

После предварительного охлаждения воздухом, подаваемым двумя вентиляторами, гофрированная труба проходит через тоннель дополнительного охлаждения с одним вентилятором.

В случае получения гофрированной трубы из полиэтилена охлаждение ее производится водой в гофраторе и далее в ванне.

Охлажденная труба поступает в машину для перфорирования, которая пробивает отверстия во впадинах гофрированной трубы.

Намотка гофрированной трубы в бухты производится намоточным устройством.

Бухты краном снимаются с намоточного устройства линии и устанавливаются на стеллаж поз.16 для выдержки в течение 2+5 часов перед отбором пробы и обмоткой защитно-фильтрующим материалом (ЗФМ).

Гофрированные трубы (после проведения испытаний с положительными результатами) краном доставляют и укладывают на горизонтальное размоточное устройство (два устройства работают попеременно) линии для обмотки дренажных гофрированных труб ЗФМ, поз.17.

На линии поз.17 дренажная труба с помощью специального направляющего устройства обертывается внахлест ЗФМ и обматывается далее крестообразно капроновой нитью с целью исключения отслоения ЗФМ от гофрированной трубы.

Гофрированная труба с ЗФМ наматывается на барабаны поз.18, которые передаются на хранение в склад готовой продукции.

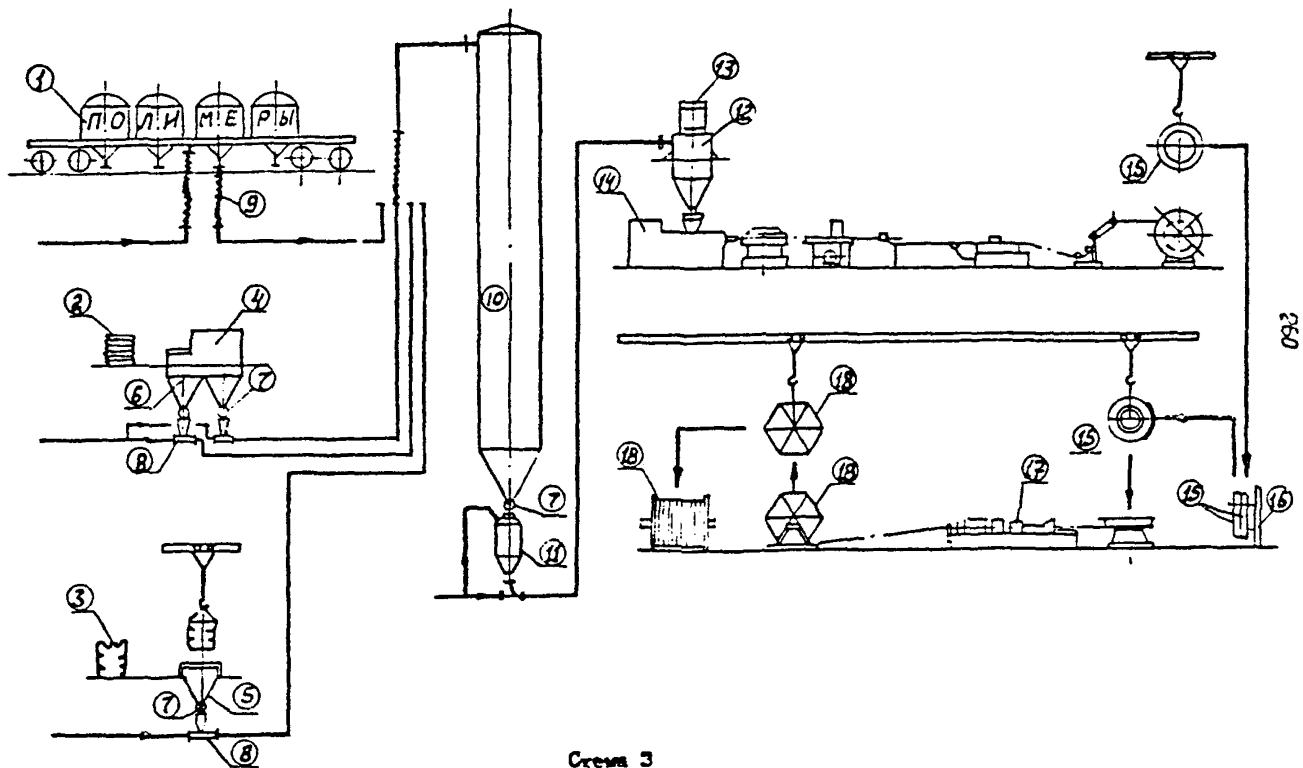


Схема 3



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА  
ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНОЙ ПЛЕНКИ - ОСНОВЫ  
(СХЕМА 4 И СХЕМА 5)

Из отделения подготовки пластицированный материал транспортером поз.1 передается на обогреваемую паром вальцу, на которых производится дальнейшая переработка и гомогенизация композиции ПВХ, ПВХ+АБС. Провальцованный материал непрерывно срезается с выходного вала в виде полосы и подается на транспортер поз.4. Материал транспортером передается к загрузочному устройству каландра поз.6.

Пластифицированная масса захватывается и продавливается между вальцами I и II, II и III и калибруется в зазоре между вальцами III и IV.

Для локализации выделяющихся паров пластификаторов при вальцевании и каландрования в схеме предусмотрен низкоскоростной волоконистый фильтр поз.19, сорбционно-каталитический реактор поз.20 и вентилятор поз.21.

В фильтре происходит улавливание пластификатора, который возвращается в отделение приготовления композиции ПВХ.

С последнего вальца каландра пленка поступает в оттягивающее устройство поз.8, которое обеспечивает сьем и вытжку пленки.

При необходимости получения на пленке тисненого рисунка пленка пропускается через тиснильное устройство поз.9.

Для фиксации размеров пленка охлаждается на барабанах охлаждающего устройства поз.10. Толщина пленки измеряется с помощью изотопного прибора поз.11.

При необходимости готовая пленка проосвечивается на уст-

ройстве поз.13 и разрезается на продольные полосы при помощи механизма продольной резки поз.14.

Готовая пленка подающим устройством транспортируется к намоточному устройству поз.17, перед которым устанавливается устройство для снятия статического электричества поз.16.

Пленка ПВХ наматывается в рулоны шириной до 1600 мм для мягкой пленки и до 1250 мм для жесткой пленки.

Упаковка и хранение готовой продукции.

Пленка из ПВХ, ПВХ+АБС после ее изготовления или в процессе изготовления может подвергаться обработке для придания ей товарного вида. Пленка, не требующая дополнительной обработки, направляется на участок упаковки. Рулоны пленки взвешиваются, упаковываются в бумагу и снабжаются этикеткой. Рулоны пленки могут упаковываться в обрешетку.

Хранение может осуществляться в стеллажных складах со штабелерами или в автоматизированных складах.

Переработка отходов.

Возвратные отходы пленки образуются при каландровании и конфекционировании. Возвратные отходы в виде обрезков боковых полос возвращаются непосредственно в процессе (в вальцы или каландр).

Возвратные отходы – пленка, – не соответствующая требованиям ТУ, отходы при запуске и т.д. направляются в отделение переработки отходов к линии для переработки отходов поз.45. Гранулированные отходы или дробленка могут быть направлены в дальнейший процесс переработки.

Технологическая схема очистки газовых выбросов, образующихся при вальцевании и каландровании поливинилхлоридных

пленок состоит из двух ступеней. На первой ступени установлены два фильтра для грубой и тонкой очистки от тумана пластификатора. Воздух последовательно протягивается через оба фильтра вентилятором, смонтированным в корпусе, после чего направляется на адсорбционно-каталитическую установку для очистки от паров органики.

В фильтре происходит улавливание пластификатора, который возвращается в производство.

Принципиальная технологическая схема подготовки композиции ПВХ, ПВХ+АБС для производства пленок приведена на схеме 4.

Смола ПВХ, АБС - пластик из складской емкости поз.1 централизованным пневмотранспортом подается в расходные бункеры поз.3/1 и 3/2 (объемом от 3 до 10 м<sup>3</sup>). В случае приготовления композиции ПВХ + АБС, гранулированный АБС - пластик централизованным пневмотранспортом подается в один из этих расходных бункеров.

Порошкообразные компоненты (стеарат кальция, кадмия, цинка, беллофор, форстаб к-201 и др.) в технологических герметичных контейнерах лифтом подается на участок растаривания мелких компонентов к бункерам поз.4, представляющим собой емкости с устройствами для растаривания мешков.

Смола ПВХ или смола ПВХ+АБС - пластик, а также порошкообразные компоненты питательными питателями подаются в автоматические весы (поз.7, 8/1, 8/2).

Пластификаторы и мягчители (жидкие компоненты) со склада по трубопроводам подаются в отделение подготовки композиции в емкости (6/1 - 6/3) объемом 2-3 м<sup>3</sup>. Число емкостей определяется числом жидких компонентов, но не менее трех.

Из емкостей жидкие компоненты дозируются с помощью автоматических весов поз.9/3 или дозировочных насосов в реакторы с мешалкой поз.5/3 или планетарные смесители поз.10.

Стабилизаторы готовятся в виде суспензии.

Суспензионная нитка подготовки стабилизирующих добавок начинается с емкостей для стабилизаторов поз.4/3 - 4/8 и пластификаторов поз.6/1 - 6/3 и заканчивается дозирующим устройством и трубопроводами подачи суспензии в двухстадийный смеситель.

Отмеренные на автоматических весах поз.8/3+8/4, 9/3 согласно рецептуре стабилизирующие добавки и пластификаторы подаются в реакторы с мешалкой поз.5/3 объемом 2 м<sup>3</sup>. После смешения (продолжительность смешения определяется регламентом) смесь подается для измельчения в биссеринг или ударно-кавитационные моллиницы поз.11/1-11/4, расположенные последовательно одна за другой.

Готовая суспензия по трубопроводам передается через промежуточную емкость поз.12/1,2 в реакторы с мешалкой поз.5/1, 5/2, где суспензия хранится при постоянно вращающейся мешалке. До входа в реактор, суспензия отфильтровывается через фильтр, установленный над реактором.

Из реакторов поз.5/1, 5/2 суспензия через автоматические весы поз.9/1, 9/2 подается в горячий бак двухстадийного смесителя поз.13/1, 13/2.

Растворенные компоненты (ПВХ, ПВХ + АБС, пигменты, мел) и другие мелкие компоненты, не вошедшие в состав суспензий, дозируются в соответствии с рецептурой через бункеры поз.3/1, 3/2 и 4/1, 4/2, через весы поз.7 и 8/1, 8/2 в горячий бак двухстадийного смесителя поз.13/1, 13/2.

## Продолжение приложения 19

Продолжительность смешения в горлечном баке составляет 15-20 минут. Затем пневмоцилиндром открывается затвор горлечного бака и композиция по соединительному рукаву из горлечного бака передается в холодный. Время пребывания композиции в горячем и холодном баках одинаково.

Подготовленная композиция из смесителя направляется в двухчервячный или многочервячный экструдер поз.14, где происходит перемешивание, пластикация, гомогенизация массы и выравнивание температуры по объему выходящего продукта.

В схеме производства композиции ПВХ + АБС пластикация композиции осуществляется в смесителе тяжелого типа, который на схеме условно не показан.

Из отделения подготовки композиции материал в виде прутка или полосы с помощью транспортера подается в приемное устройство вальцов комплектной каландровой линии (схема б).

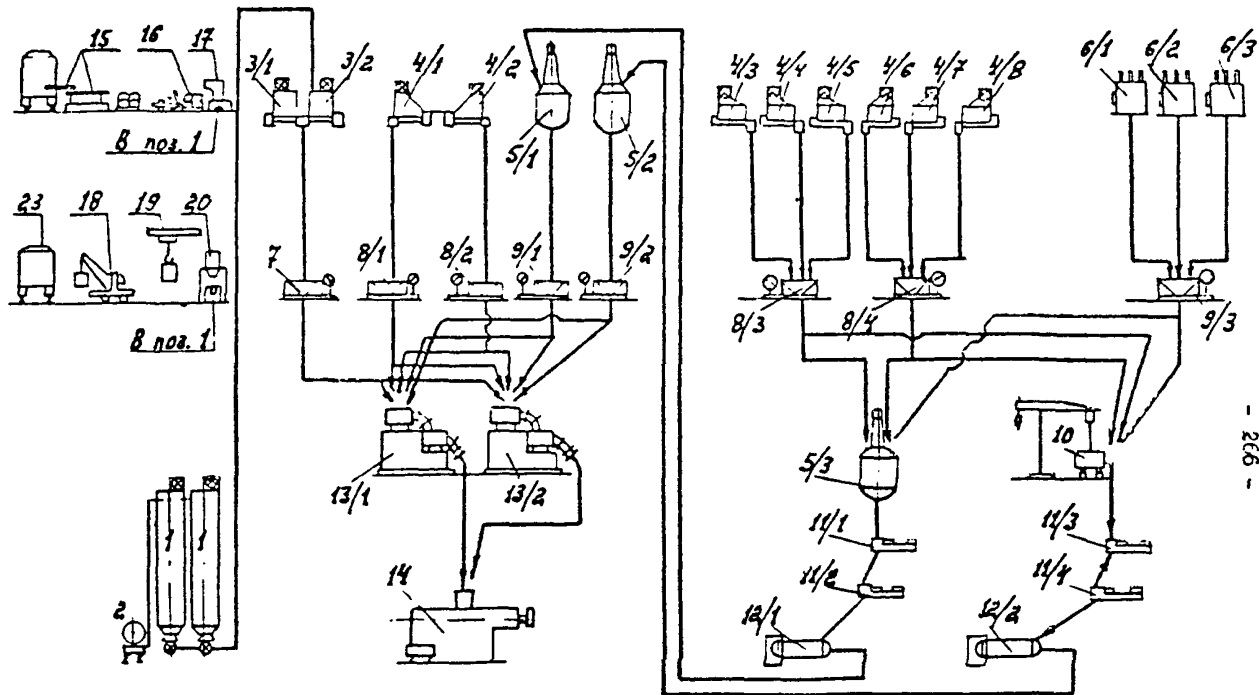
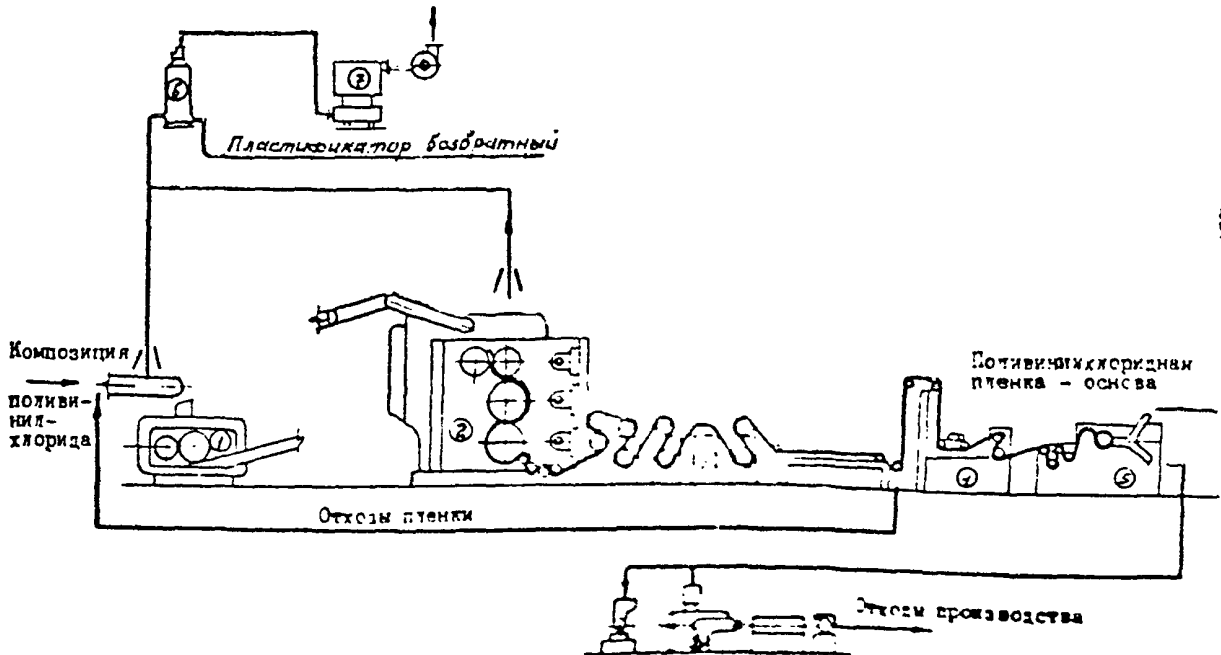


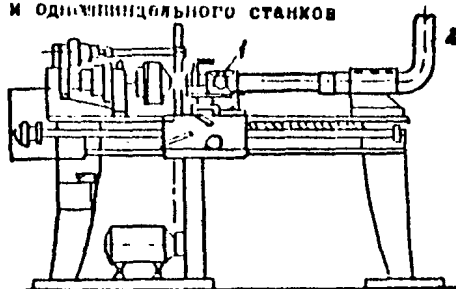
Схема 4



- 267 -

Схема 5

Отсос от токарного, резьбонарезного  
и одношпиндельного станков

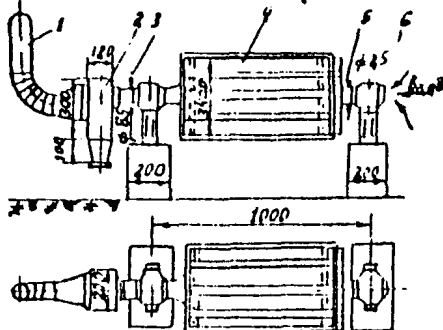


1 - воздухоприводник 200 x 100 мм;

2 - воздуховод диаметром 140 мм

Черт. 1

Отсос от головочного барабана



1 - воздуховод диаметром 115 мм;

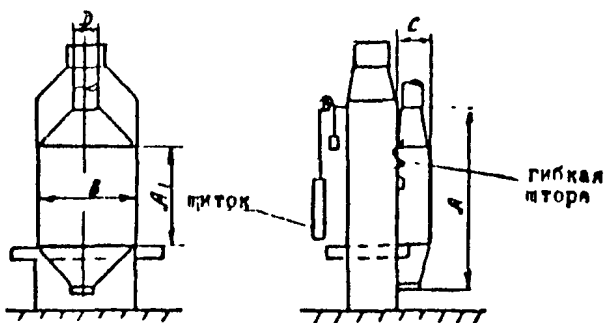
2 - пылеотстойник; 3, 5 - поясный вал;

4 - барабан; 6 - вход воздуха в поясный вал

Черт. 2

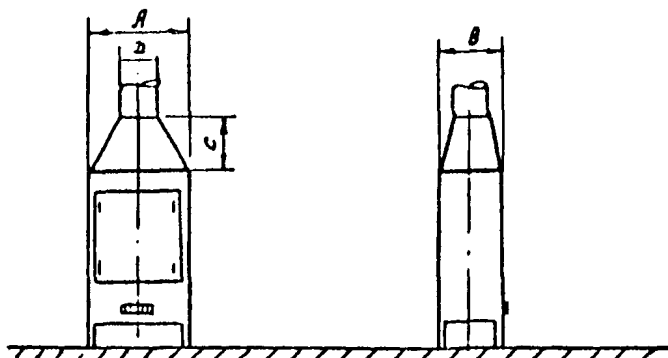


Местный отсос от пресса гидравлического



черт.3

Местный отсос от установки высокочастотной



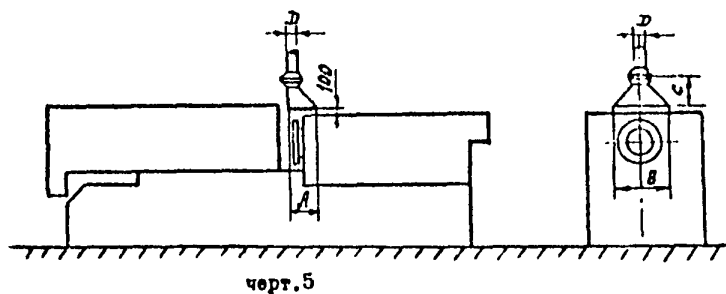
черт.4

Т а б л и ц а к черт.3,4

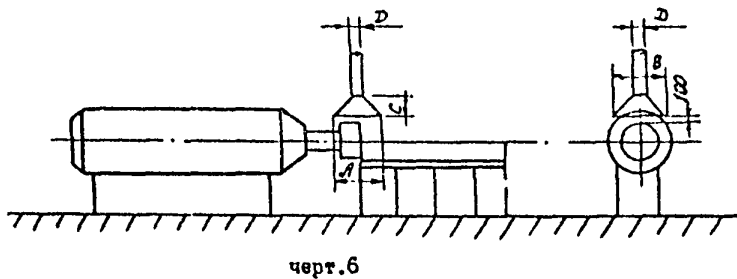
Продолжение приложения 20

| Оборудование                              | Расход<br>воздуха,<br>м <sup>3</sup> /ч | Основные размеры отсоса, мм |      |      |     |     |
|---|---|-----------------------------|------|------|-----|-----|
|   |   | А                           | АI   | В    | С   | Д   |
| Пресс гидравлический<br>усилием:          |   |                             |      |      |     |     |
| 250 кН (ДБ 2424)                          | 500                                     | 2200                        | 1400 | 600  | 400 | 160 |
| 400 кН (ДБ 2426)                          | 500                                     | 2200                        | 1400 | 700  | 400 | 160 |
| 630 кН (ДБ 2428)                          | 600                                     | 2200                        | 1400 | 700  | 400 | 200 |
| 1000 кН (ДБ 2430)                         | 800                                     | 2500                        | 1700 | 800  | 400 | 200 |
| 1600 кН (ДБ 2432)                         | 1000                                    | 2500                        | 1700 | 1000 | 550 | 200 |
| 2500 кН (ДБ 2434)                         | 1500                                    | 2500                        | 1700 | 1250 | 550 | 250 |
| 4000 кН (ДБ 2436)                         | 2000                                    | 2700                        | 1900 | 1400 | 550 | 250 |
| Установка высокочастотная<br>ВЧД-2-1,6/40 | 200                                     | 510                         | -    | 580  | 400 | 100 |
| Установка высокочастотная<br>СВЧ КПЗ      | 200                                     | 460                         | -    | 540  | 380 | 100 |

Местный отсос от литейной машины



Местный отсос от оборудования на базе экструдера

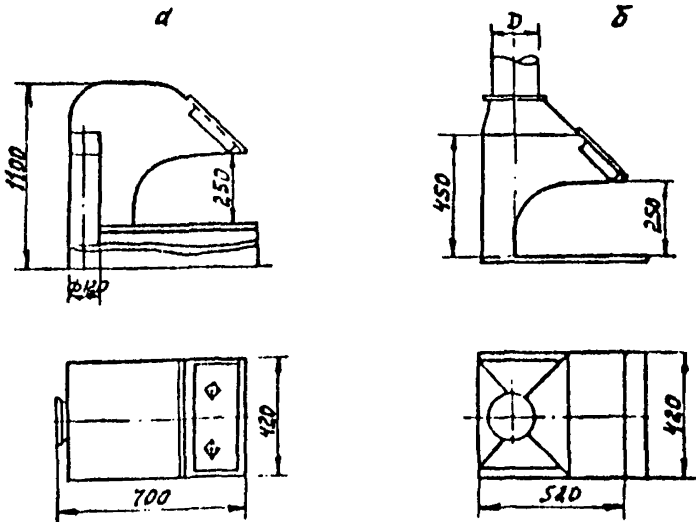


Т а б л и ц а к черт.5,6

Продолжение приложения 20

| Оборудование                            | Расход<br>воздуха,<br>м <sup>3</sup> /ч | Размерн, мм |      |      |     |
|---|---|-------------|------|------|-----|
|   |   | А           | В    | С    | Д   |
| Литьевая машина                         |   |             |      |      |     |
| Д 3127, Ки АСУ 50/63                    |   |             |      |      |     |
| Д 333В, КиАСУ 150/50                    | 350                                     | 250         | 400  | 200  | 100 |
| Д 3150, КиАСУ 100/125                   | 400                                     | 250         | 500  | 230  | 160 |
| Д 3132, КиАСУ 160/250                   | 450                                     | 250         | 600  | 250  | 125 |
| КиАСУ, 400/160, КиАСУ 630/160           | 550                                     | 300         | 600  | 170  | 125 |
| Д 3134, КиАСУ 260/100,<br>КиАСУ 600/250 | 650                                     | 300         | 700  | 300  | 125 |
| Д 3136 КиАСУ 630/1000                   | 1450                                    | 500         | 1000 | 700  | 180 |
| Д 3140, Ки АСУ 1000/4000                | 1750                                    | 500         | 1200 | 1100 | 200 |
| Гранулятор на базе экструдера           | 1650                                    | 700         | 500  | 400  | 250 |
| Трубный агрегат на базе<br>экструдера   | 1650                                    | 700         | 500  | 400  | 250 |

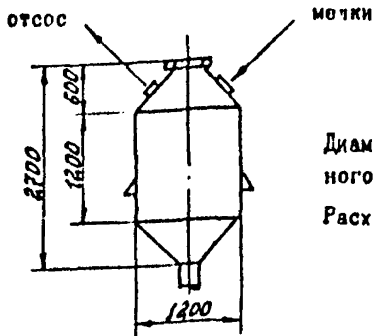
Местный отсос от рабочего стола



а - с нижним отводом воздуха; б - с верхним отводом воздуха  
Расход воздуха - 500 м<sup>3</sup>/ч

Черт. 7

Местный отсос от растарочного устройства

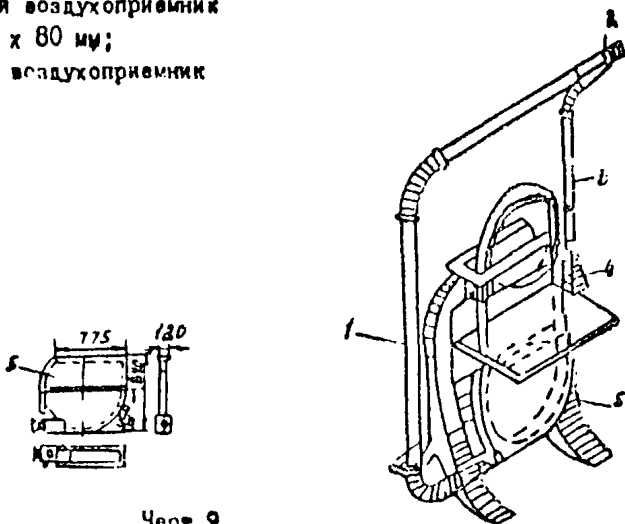


Диаметр подсоединительного патрубку 160 мм  
Расход воздуха - 600 м<sup>3</sup>/ч

черт. 8

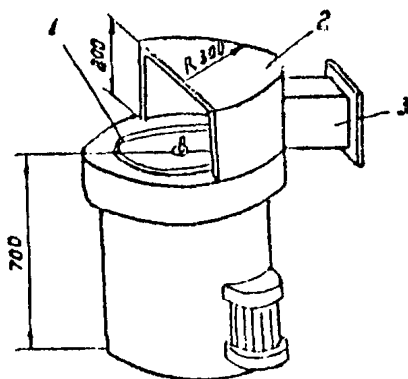
Отсос от ленточной пилы

- 1 - воздуховод диаметром 140 мм;
- 2 - воздуховод диаметром 165 мм;
- 3 - воздуховод диаметром 100 мм;
- 4 - верхний воздухоприемник  
150 x 80 мм;
- 5 - нижний воздухоприемник



Черт. 9

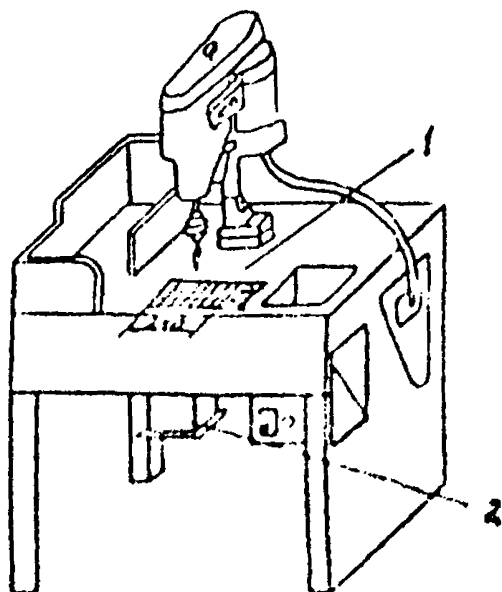
Отсос от горизонтально-шкурочного станка



- 1 - шкурочный диск, 2 - укрытие, 3 - воздуховод

Черт. 10

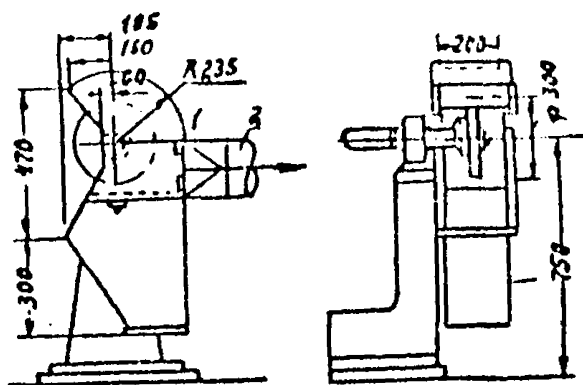
Отсос от настольно-сверлильного станка



1 - вакуумприманка, 2 - воздуховод

Черт. 11

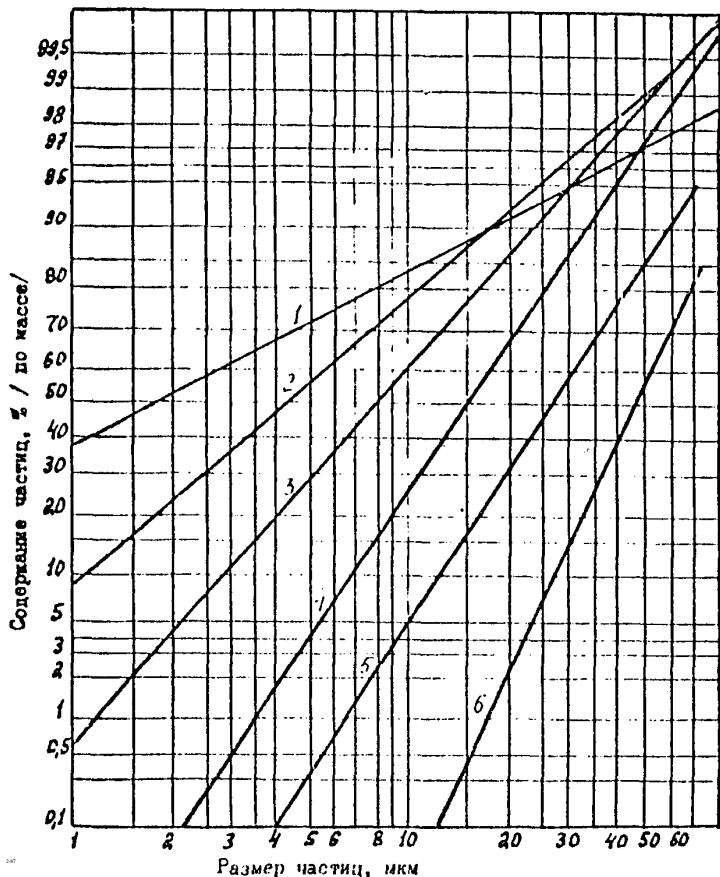
Отсос от потировального станка



1 - кожух отсоса, 2 - воздуховод

Черт. 12

Дисперсный состав пылей



1 - шлифовка; 2 - грантовка; 3 - таблетирование; 4 - переработка отходов; 5 - обработка реактопластов; 6 - обработка термопластов