

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

С.Л. ФУРАШОВА, З.Г. МАКСИНА

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕХОВ СБОРКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ

Пособие

Рекомендовано

*Учебно-методическим объединением по химико-технологическому
образованию в качестве пособия для студентов
учреждений высшего образования, обучающихся по специальности
1-50 02 01 «Конструирование и технология изделий из кожи»*

Витебск
2020

УДК 685.34.02
ББК 37.25
Ф 95

Рецензенты:

заведующая кафедрой декоративно-прикладного искусства
и технической графики, к.т.н., доцент Сысоева И. А.;

начальник отдела подготовки производства
производственного унитарного предприятия «Сан Марко»
Кузнечик Н. А.

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом
УО «ВГТУ», протокол № 1 от 30.01.2020.

Фурашова, С. Л.

Ф 95 Проектирование цехов сборки заготовок верха обуви: пособие / С. Л.
Фурашова, З. Г. Максина. – Витебск: УО «ВГТУ», 2020. – 87 с.
ISBN 978-985-481-638-8

В пособии приводятся сведения об устройстве конвейеров и организации конвейерных потоков заготовочных цехов предприятий по производству обуви. Рассматриваются общие вопросы проектирования производственных цехов и приводятся компоновочные решения цехов сборки заготовок верха обуви действующих обувных предприятий.

Пособие предназначено для изучения курса «Проектирование обувных предприятий» студентами высших учебных заведений специальности «Конструирование и технология изделий из кожи», а также может быть полезным инженерно-техническим работникам обувных предприятий.

УДК 685.34.02
ББК 37.25

ISBN 978-985-481-638-8

© УО «ВГТУ», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ТРАНСПОРТИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ЗАГОТОВОЧНЫХ ЦЕХОВ	5
1.1 Общие сведения о транспортирующих устройствах заготовочных цехов	5
1.2 Общее устройство конвейеров заготовочных цехов	11
1.3 Организация конвейерных потоков цехов сборки заготовок верха обуви	20
1.3.1 Характеристика конвейеров с регламентированным ритмом работы	21
1.3.2 Общая характеристика распределительных конвейеров со свободным ритмом работы	23
1.3.3 Конвейеры, работающие по системе диспетчер – операция – операция	25
1.3.4 Конвейеры, работающие по системе диспетчер – операция – диспетчер	28
1.4 Бригадно-групповой и поточно-групповой варианты организации работы при сборке заготовок верха обуви	44
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕХОВ СБОРКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ	48
2.1 Компоновка технологического оборудования, организационно-технологической оснастки и конвейерных потоков	48
2.2 Компоновочные решения цехов сборки заготовок верха обуви предприятий по изготовлению обуви	54
2.3 Организация работы на потоках сборки заготовок верха обуви предприятий по изготовлению обуви	68
2.4 Проектирование цехов сборки заготовок верха обуви	71
2.4.1 Проектирование цеха сборки заготовки для вновь проектируемой обувной фабрики	71
2.4.2 Техническое перевооружение цеха сборки заготовок верха обуви действующей обувной фабрики	79
ЛИТЕРАТУРА	86

ВВЕДЕНИЕ

В условиях повышения требований к эффективности производства и качеству отечественной продукции проектирование предприятий по производству обуви с соблюдением техники безопасности и пожарной безопасности, с применением обоснованных нормативов размещения технологического оборудования, рациональной организации конвейерных потоков производственных цехов является весьма актуальной задачей.

Реализация проектов позволит технически переоснастить предприятия по производству обуви, увеличить объемы производства современной продукции, расширить ее ассортимент и улучшить качество, снизить энерго- и трудозатраты, повысить конкурентоспособность продукции на внутреннем и на внешнем рынках.

Пособие разработано в соответствии с учебной программой дисциплины «Проектирование обувных предприятий» и содержит вопросы раздела «Проектирование цехов сборки заготовок». Кроме этого в пособие содержится методический и справочный материал для выполнения курсовых и дипломных проектов.

В пособии изложены теоретические и практические основы проектирования новых производственных цехов, реконструкции и технического перевооружения цехов, потоков и участков по производству заготовок верха обуви с применением современных технических и технологических решений, автоматизации и механизации производственных процессов изготовления обуви.

Основное внимание уделено транспортирующим устройствам и вопросам организации конвейерных потоков цехов сборки заготовок верха обуви предприятий по изготовлению обуви. Приведены нормативные данные и даны рекомендации по рациональному размещению оборудования, технологической оснастке и конвейерных потоков в цехах сборки заготовок верха обуви.

В пособии приводятся типовые компоновочные решения производственных цехов по сборке заготовки, а также представлены примеры планировочных решений заготовочных цехов действующих обувных предприятий с описанием организации работы на потоках сборки заготовок верха обуви.

1 ТРАНСПОРТИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ЗАГотовочных цехов

1.1 Общие сведения о транспортирующих устройствах заготовочных цехов

Наиболее распространенная форма организации производства на обувных предприятиях – работа на поточных линиях. Поточное производство обеспечивает высокую производительность труда, низкую себестоимость продукции, наиболее короткий производственный цикл.

Его характерными чертами являются:

- закрепление операций за рабочими местами и расположение их по ходу технологического процесса;
- оснащение рабочих мест специальным оборудованием, техоснасткой, инструментом и приспособлениями, обеспечивающими высокую производительность труда и качество выполнения операции;
- одновременное выполнение операций на всех или на большинстве рабочих мест;
- применение специальных транспортных средств для межоперационной передачи изделий.

Для обеспечения движения материалов, полуфабрикатов, изделий на обувных предприятиях применяются разнообразные транспортные устройства: грузоподъемные машины, транспортирующие машины, напольный транспорт.

К первой группе относятся краны различных типов. Краны перемещают грузы циклично по произвольной трассе, включающей подъем и спуск, с чередованием движения и остановок. К грузоподъемным машинам относят также домкраты, лифты, лебедки.

Вторая группа включает конвейеры (транспортеры) различных типов, предназначенные для перемещения штучных грузов непрерывным потоком по постоянной трассе.

К третьей группе устройств относятся машины напольного транспорта, предназначенные для транспортировки, загрузки, разгрузки и штабелирования грузов (электро- и автопогрузчики, штабелеры, напольные тележки).

Кран консольный поворотный представляет собой вертикальную колонку, установленную на фундамент, к которой прикреплена стрела имеющая электроталь. Электроталь передвигается вдоль стрелы при помощи троса, который закреплен к электролебедке. Управление – кнопочное с пола, поворот стрелы – ручной. Высота подъема – 1,9 м; грузоподъемность – 1,5 тонн, вылет стрелы – 3,7 м. Используется в складских помещениях.

Лифты применяются для межэтажного перемещения людей (грузов). Лифтом называется транспортное средство прерывного действия, предназначенное для подъема и спуска людей (грузов) с одного уровня на

другой и имеющее кабину, которая перемещается по жестким вертикальным направляющим, установленным в шахте, снабженной на посадочных (загрузочных) площадках запирающими дверями. Шахты грузовых лифтов могут располагаться внутри здания или снаружи.

На предприятиях по изготовлению обуви применяются пассажирские лифты, предназначенные для транспортировки людей, грузопассажирские, предназначенные для транспортировки людей и грузов, грузовые с проводником – для транспортировки груза и сопровождающих его лиц, грузовые без проводника – для транспортировки только грузов.

Основной частью лифта является подъемный механизм (лебедка), который посредством подъемных канатов перемещает кабину по высоте шахты, оборудованной со стороны этажных площадок дверями шахты. Основными параметрами лифтов являются грузоподъемность, скорость, ускорение (замедление) кабины, точность остановки кабины на уровне этажной площадки.

Грузоподъемность грузовых лифтов регламентируется ГОСТ 8823-85, ГОСТ 8824-84 следующим образом: лифты общего назначения должны иметь грузоподъемность 5,0; 10,0; 20; 32; 50 кН, лифты малые – 1,0 и 1,6 кН.

На обувных фабриках применяют в основном грузовые лифты грузоподъемностью 20 кН. В одной шахте устанавливают два лифта. Тип кабины проходной, размеры кабины (мм) – 2000 x 3000 x 2200 (ширина, глубина, высота) с высотой подъема до 45 м.

Конвейеры выполняют транспортно-технологические функции и являются основными средствами комплексной механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных и складских операций. Конвейеры обеспечивают ритмичность производства, способствуют повышению производительности труда и увеличению выпуска продукции. Выполняют функции транспортирования, перемещения грузов, изделий по технологическому процессу поточного производства от одного рабочего места к другому, от одной технологической операции к другой. Совмещают в ряде случаев функции накопителей (подвижных складов).

Основная доля транспортируемых грузов при производстве обуви имеет малую собственную массу при значительных габаритах. Как правило, конвейерные устройства обслуживают большое количество рабочих зон с однотипным оборудованием на больших площадях.

Конвейерные устройства классифицируют в зависимости от направления перемещения объектов на: горизонтальный, наклонный, вертикальный, с ломаной трассой, пространственный (рис. 1.1).

По расположению тягового органа различают горизонтально-замкнутые и вертикально-замкнутые конвейеры. У вертикально-замкнутого конвейера замкнутый контур тягового органа (цепь, лента) расположен в вертикальной плоскости.

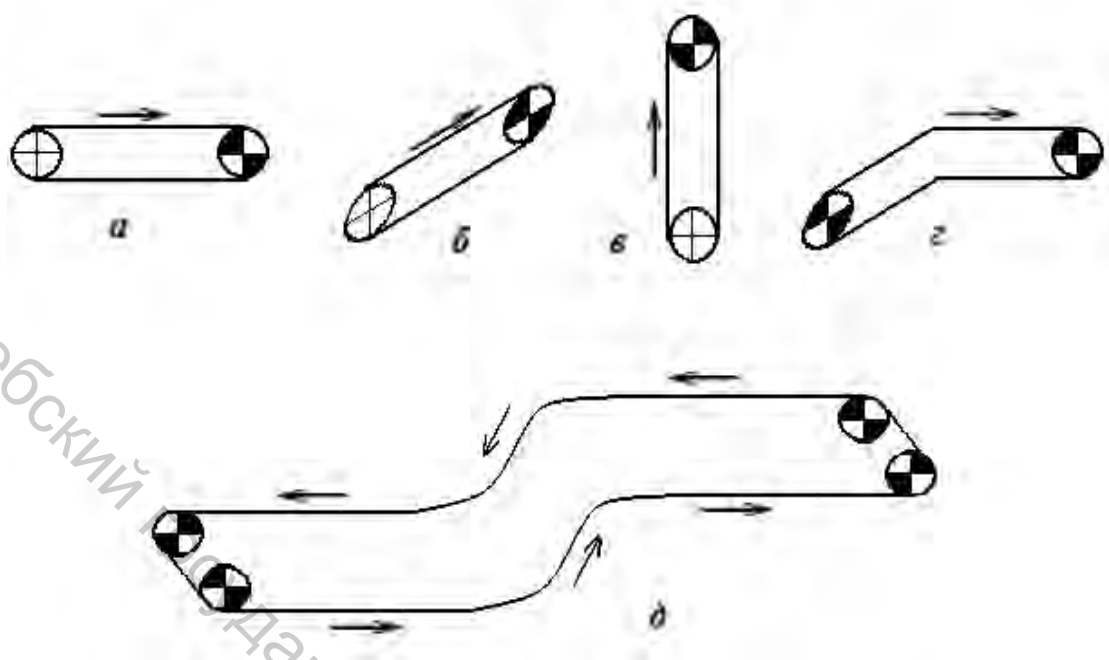


Рисунок 1.1 – Схемы конвейеров:

а – горизонтальный, б – наклонный, в – вертикальный,
г – с ломаной трассой, д – пространственный

В цехе сборки заготовки используются вертикально-замкнутые конвейеры с автоматическим адресованием полуфабриката, они более компактны и занимают мало места по сравнению с горизонтально-замкнутыми конвейерами. Общая схема вертикально-замкнутого конвейера представлена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Схема вертикально-замкнутого конвейера

В вертикально-замкнутом конвейере исполнители располагаются лицом навстречу движению ячеек конвейера только с одной стороны конвейера и выполняют переместительные процессы левой рукой.

Для исполнителей же, размещенных с другой стороны конвейера, придется принимать одно из двух возможных решений: либо располагать их лицом навстречу движению конвейера, тогда переместительные приемы будут выполняться правой рукой (что не всегда удобно), либо располагать конвейер

слева от исполнителей, в этом случае они будут расположены спиной к движению ячеек конвейера.

По конструктивному признаку различают конвейеры с тяговым элементом (ленточные, ленточно-цепные, пластинчатые, подвесные, подвесные толкающие, тележечные, люлечные, элеваторы) и конвейеры без тягового элемента (винтовые, роликовые, гравитационные, вращающиеся транспортирующие трубы, инерционные и др.).

По принципу действия различают конвейеры непрерывного действия и периодического действия.

Конвейеры непрерывного действия непрерывно транспортируют в одном направлении определенный груз в течение всего периода производства, большей части этого периода или же в течение времени, необходимого для передачи определенной партии груза.

Машины непрерывного действия в одном или нескольких точках автоматически или вручную загружаются транспортируемым грузом и затем, переместив груз по трассе конвейера в одну или несколько точек, автоматически или вручную разгружаются. Транспортируемый груз идет по конвейеру непрерывным потоком.

К машинам непрерывного действия относятся и конвейеры пульсирующего типа, у которых после движения вперед происходит пауза, обычно связанная с выполнением технологических операций, а также шагающие конвейеры, у которых транспортируемый груз получает пульсирующее движение только вперед, а ходовая часть конвейера имеет возвратно-поступательное движение.

Машины периодического действия транспортируют груз периодически определенными порциями из точки отправления в точку назначения. После подачи одной порции машина возвращается к точке отправления для того, чтобы забрать и передать следующую порцию груза.

К транспортирующим устройствам периодического действия относятся также ручные и самоходные тележки как с неподвижной, так и с подвижной платформой, различного типа погрузочные устройства – штабелеры, авто- и электропогрузчики.

Машины напольного транспорта (тележки, тягачи, погрузчики, штабелеры) предназначены для механизации подъемно-транспортных операций на производственных и складских площадях с твердым и ровным покрытием. Напольный транспорт имеет преимущества перед другими видами транспорта: грузы можно перемещать к месту назначения без промежуточной перегрузки; высокая маневренность в условиях тесных помещений.

Наибольшее применение машины напольного транспорта находят при межоперационных передачах полуфабрикатов или изделий при сложных и разветвленных трассах, на которых нецелесообразно применять конвейерный транспорт. В зависимости от эксплуатационного назначения машины напольного транспорта подразделяют на следующие виды: погрузчики

(электро- и автопогрузчики) – машины, оборудованные рабочими органами для погрузки, разгрузки и штабелирования грузов. У погрузчиков центр тяжести находится вне опорного контура машины. Штабелеры – машины, оборудованные устройством для штабелирования штучных грузов. У штабелеров центр тяжести груза находится внутри опорного контура машины или максимально приближен к нему; тележки (электротележки, автотележки).

Электротягачи, электропогрузчики, электроштабелеры, электротележки имеют электрический привод с питанием от аккумуляторных батарей. Эти машины применяют как в открытых, так и в закрытых складах и производственных помещениях (если нет взрывоопасной среды). В помещениях с взрывоопасной средой применяют машины напольного транспорта в специальном исполнении. Автопогрузчики, автоштабелеры, автотележки и автотягачи имеют привод от двигателя внутреннего сгорания. Эти машины, как правило, применяют на открытых площадках и под навесами в связи с их пожарной опасностью и загрязнением воздуха выхлопными газами.

Для универсальных электро- и автопогрузчиков разработаны и выпускаются унифицированные и сменные грузозахватные приспособления. При перевозке грузов на поддонах или в ящиках применяют вилочный захват.

Электроштабелеры применяются в тех случаях, когда необходимо не только транспортировать, но и укладывать грузы штабелями в стеллажи. Эти машины в отличие от погрузчиков имеют выдвижные грузоподъемники, что позволяет использовать их в стесненных условиях цехов и складов.

Различают следующие типы электротележек: без подъемного устройства; с подъемным устройством – низкой подъемной платформой; с подъемным краном, кузовом или самосвальным опрокидывающимся кузовом.

Ручные напольные тележки служат для перевозки грузов на малые расстояния на складах и в производственных цехах. Основное их достоинство – большая маневренность.

Классификация ручных тележек: по назначению – универсальные для любых грузов и специальные для определенных грузов; по способу загрузки и разгрузки – с неподвижной платформой и с подъемной платформой; по числу колес – одно-, двух-, трех- и четырехколесные. Наличие подъемной платформы значительно сокращает время загрузки и разгрузки тележек, но требует использования поддонов или подставок.

В складских помещениях обувных предприятий для перемещения грузов используются *электротягачи* типа АТ-60 грузоподъемностью 1,5 тонны. Преимуществом их использования являются небольшие габариты и маневренность.

Кран-штабелер широко применяется на складах обувных фабрик. Подвесные краны-штабелеры КШО-0.25 обслуживают различного рода механизированные стеллажи. Их применение позволяет увеличить высоту складирования грузов по сравнению с электропогрузчиками, снизить площадь проездов на 30 % и сохранить площадь складского помещения.

Кран-штабелер может обслуживать штабели, составленные из контейнеров, и стеллажи, предназначенные для хранения штучных грузов, а также поддонов с размещаемыми на них грузами. Кран состоит из вертикальной грузоподъемной рамы, крановой тележки и моста. Грузы на стеллаж устанавливаются грузоподъемной кареткой с вилочным захватом. Опускание и подъем каретки производится электрической лебедкой или электроталью. Грузоподъемная рама вместе с кареткой смонтирована на поворотном кругу и поэтому ее можно поворачивать вручную на 360°. Тележка крана может перемещаться вдоль моста специальным механизмом передвижения. Управление краном – кнопочное с пола. Краны-штабелеры выпускаются с различными длинами мостов. На обувных фабриках в основном применяются краны с длиной моста 5 м (что соответствует сетке колонн 6 х 6 м). Кран-штабелер передвигается по подкрановым путям, установленным на стеллажах или подвешенных к перекрытиям.

Стеллажные краны-штабелеры представляет собой разновидность мостовых кранов-штабелеров. Они перемещаются между стеллажами. Путь, по которому перемещается стеллажный кран-штабелер, подвешенный к конструкции, опирается непосредственно на стеллажи. Грузоподъемность стеллажных кранов-штабелеров составляет 250–1000 кг. Главным достоинством стеллажных кранов-штабелеров является минимальная ширина межстеллажных проходов, соответствующая ширине груза, и достаточная их высота.

На обувных предприятиях используются опорные краны-штабелеры КШО-0,25 грузоподъемностью 250 кг и высотой подъема 4 м. Кран-штабелер передвигается по рельсам, укрепленным непосредственно на стеллажах.

Гравитационные стеллажи используются для хранения деталей, заготовок, полуфабрикатов в поддонах. Они имеют приемную загрузочную и разгрузочную сторону. Уложенные на такой стеллаж поддоны с грузом перемещаются под действием силы тяжести. Укладка и снятие поддонов с такого стеллажа осуществляется погрузчиком или краном-штабелером.

Применение многоярусных гравитационных стеллажей позволяет:

- максимально использовать объем складского помещения, так как стеллажи занимают весь склад за исключением двух боковых проходов;
- сократить до минимума пути транспортирования грузов на складе, а также время на комплектование и выдачу заказов;
- обеспечить поточность грузов на складе;
- оборудовать разгрузочную сторону гравитационных стеллажей ленточными конвейерами;
- автоматизировать отбор и выдачу грузов.

Данный способ складирования целесообразен для штучных грузов ограниченного количества типоразмеров из-за того, что на каждой гравитационной линии могут храниться только одинаковые грузы.

Использование гравитационных стеллажей с загрузкой и выгрузкой

кранами-штабелерами является прогрессивным способом организации хранения грузов определенной номенклатуры. При этом достигается автоматизация управления, учета хранимых грузов, а также наиболее высокие коэффициенты использования площади (до 0,6–0,65) и объема складского помещения (до 0,45–0,5).

1.2 Общее устройство конвейеров заготовочных цехов

Транспортировка кроя по технологическим операциям при сборке заготовки, передача заготовок в центральный комплекточный цех или на потоки сборки обуви осуществляется с использованием специальных конвейеров, конструкция которых соответствует специфическим особенностям транспортируемого груза.

На рисунках 1.3–1.5 представлены конструкции некоторых конвейеров, используемых при производстве заготовок обуви.

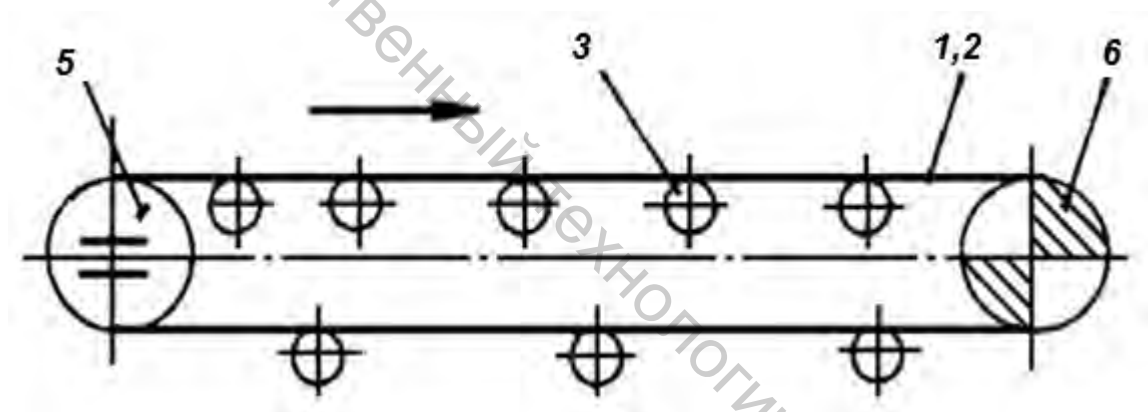


Рисунок 1.3 – Схема ленточного конвейера

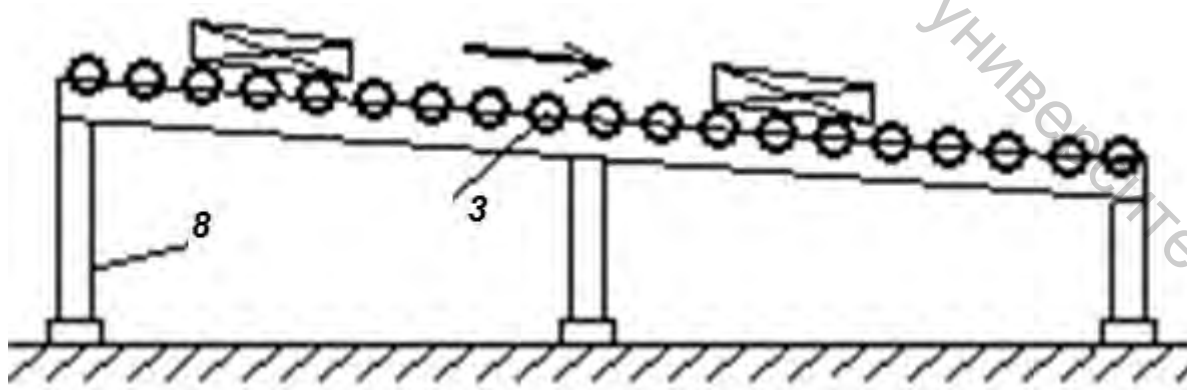


Рисунок 1.4 – Схема роликового конвейера

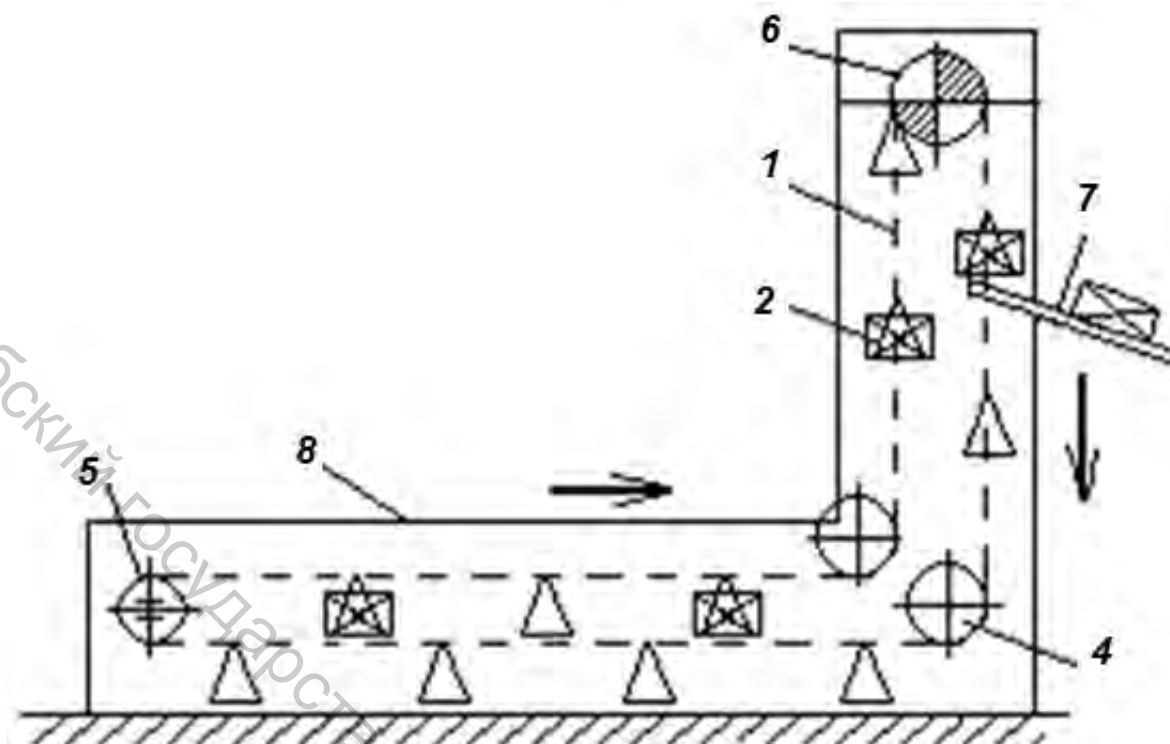


Рисунок 1.5 – Схема люечного конвейера

Конвейеры имеют следующие основные элементы:

1. **Тяговый орган** (1) – передает движение транспортируемому грузу, перемещает его и преодолевает сопротивления, имеющиеся на трассе конвейера. В конвейерах в качестве тягового органа используются цепи, проволочные канаты и для ленточных конвейеров – ленты (тканевые, прорезиненные и стальные).

Тяговым органом для ленточных конвейеров является бесконечная лента, движущаяся по поддерживающим роликам или скользящая по настилу. Плоский настил, по которому скользит прорезиненная лента конвейера, как правило, применяется при транспортировании штучных грузов небольшого веса, со скоростью движения не более 0,2–0,3 м/с.

В легкой промышленности используются ленты с малой и средней шириной: от 400 до 800 мм. Лента является одновременно и тяговым и несущим органом конвейера.

Лента представляет собой прорезиненную хлопчатобумажную или специальную ткань, покрытую с обеих сторон и с боков слоем резины.

Концы ленты соединяют путем холодной склейки при помощи резинового клея, методом горячей вулканизации или при помощи металлических замков. Соединение замками допускается только для коротких слабозагруженных конвейеров, так как оно ослабляет ленту.

Цепи должны обладать высокой прочностью на разрыв, износоустойчивость, обеспечивать надежное крепление несущих элементов конвейера.

2. **Несущий орган** (2), на котором непосредственно лежит транспортируемый груз. В конвейерах разных конструкций несущим органом может быть: лента, люльки, ролики, пластины, тележки, крючки, этажерки.

3. **Опорные элементы** (3), служащие для опоры ходовой части конвейера. К опорным элементам относятся стационарные поддерживающие ролики ленточных конвейеров, ролики роликовых конвейеров, каретки подвесных и толкающих конвейеров, катки пластинчатых и тележечных конвейеров.

4. **Направляющие и поворотные элементы** (4) служат для изменения направления движения тягового органа. Это поворотные барабаны в ленточных конвейерах, поворотные звездочки и блоки у цепных конвейеров.

5. **Натяжные устройства** (5) – поддерживают необходимое для нормальной работы натяжение.

6. **Приводное устройство** (6) служит для передачи вращения и требуемого усилия (крутящего момента) от электродвигателя к тяговому органу конвейера через приводной барабан у ленточного конвейера или приводную звездочку у – цепных.

7. **Разгрузочные устройства** (7) – предназначены для правильной разгрузки транспортируемого груза с конвейера. Широко используются устройства и системы автоматического адресования и автоматической разгрузки грузов.

8. **Поддерживающие конструкции** (8), на которых монтируются все прочие элементы конвейера. Особенно ответственными являются поддерживающие конструкции под приводные и натяжные устройства, которые должны воспринимать тяговые усилия и обеспечить надежное и жесткое крепление всех механизмов.

Наиболее широко при производстве заготовок обуви используются **ленточные конвейеры** (рис. 1.3), так как они простые по устройству, надежные в работе, бесшумные, имеют пониженную металлоемкость и стоимость по сравнению с другими.

В общем случае ленточный конвейер состоит из приводного и натяжного барабанов, ленты, огибающей барабаны и являющейся тяговым и несущим элементом, роlikоопор, поддерживающих ленту и перемещаемые грузы. Барабаны и роlikоопоры устанавливаются на сборной или сварной раме. Лента приводится в движение силой трения, возникающей на приводном барабане. Необходимая сила прижатия ленты к барабану с обеспечением тягового усилия и предупреждения провисания ленты между роlikоопорами достигается перемещением натяжного барабана.

Привод ленточного конвейера состоит из электродвигателя, редуктора, приводного барабана, ременной или цепной передач, стопорного или

тормозного устройств, приводных элементов и пускорегулирующей аппаратуры.

Промежуточные секции конвейеров состоят из опорной металлоконструкции (рамы), роликовых опор или настила. Для перемещения контейнеров с несущего элемента в область расположения технологического оборудования (оснастки) на период обработки предусматриваются приемные (отправные) полки. На роликовых опорах или настиле размещают конвейерные ленты. Конвейерная лента – это одновременно грузонесущий и тяговый элемент конвейера. В ленточных обувных конвейерах применяют резинотканевые ленты – бельтинг (из комбинированных и синтетических волокон, пропитанных резиновой смесью, и вулканизированных). Ширина ленты зависит от размеров контейнера, в котором размещается полуфабрикат.

Люлочные конвейеры и люлочные элеваторы – это транспортирующие машины, несущим органом которых являются шарнирно подвешенные к цепям люльки, постоянно сохраняющие вертикальность своей подвески независимо от направления движения тягового органа (рис. 1.5).

Если транспортируемые в люльках грузы перемещаются в вертикальном и горизонтальном направлениях, такие машины называются люлочными конвейерами, а если только в вертикальном – люлочными элеваторами.

Конвейеры состоят из вертикальных и горизонтальных участков, приводного, натяжного и поворотных устройств, загрузочного и разгрузочного приспособлений. Ходовая часть состоит из тяговой цепи и шарнирно прикрепленных к ней люлек. Все механизмы конвейера устанавливаются на поддерживающей металлоконструкции.

На вертикальных участках люлочных конвейеров и элеваторов осуществляется ручная и автоматическая загрузка: загрузка – при движении вверх, разгрузка – при движении вниз.

Люлочные конвейеры применяются для перемещения штучных грузов по сложным трассам, изогнутым в одной вертикальной плоскости, проходящим между различными технологическими агрегатами, с одного этажа на другой этаж, из производственных помещений на промежуточные склады и склады готовой продукции.

На обувных предприятиях элеваторы применяются как внутрифабричное подъемное устройство для спуска и подъема контейнеров с полуфабрикатами и без них. Элеватор состоит из каркаса, ходовой части, привода, натяжного вала, загрузочных и разгрузочных рольгангов. Люльки элеватора устроены так, что при движении вверх они сами забирают с загрузочного рольганга груз, а при движении вниз разгрузочные рольганги снимают с люльки груз. Движение люлек одностороннее. Каркас элеватора представляет собой закрытую шахту, внутри которой перемещаются люльки. В местах загрузки и выгрузки имеются проемы, которые закрываются дверками. Все узлы элеватора крепятся болтами к каркасу, который прикреплен к межэтажным перекрытиям.

Люлочные конвейеры П-образной формы применяются в поточном производстве для передачи изделий от конца одной конвейерной линии к началу другой с сохранением прохода под конвейером вдоль цеха, для передачи полуфабриката обуви между различными участками.

Люлочные двухцепные элеваторы просты и надежны в эксплуатации, сравнительно легко оснащаются автоматической загрузкой и разгрузкой люлек. Для снижения динамических нагрузок на тяговые цепи и обеспечения надежности работы загрузочных устройств скорость движения люлочных элеваторов ограничивается до 0,2 м/с. Высота двухцепного элеватора может достигать 30 м и более.

Тележечные конвейеры предназначены для передачи изделия с одного рабочего места на другое при выполнении технологических операций на конвейерных линиях.

Конструкции тележечных конвейеров и их несущих органов – тележек (1) разнообразны в зависимости от специфики технологических процессов, которые они обслуживают.

Тележечные конвейеры делятся на вертикально-замкнутые и горизонтально-замкнутые. Вертикально-замкнутые конвейеры могут быть одно-, двух- и многолинейными (рис. 1.6).

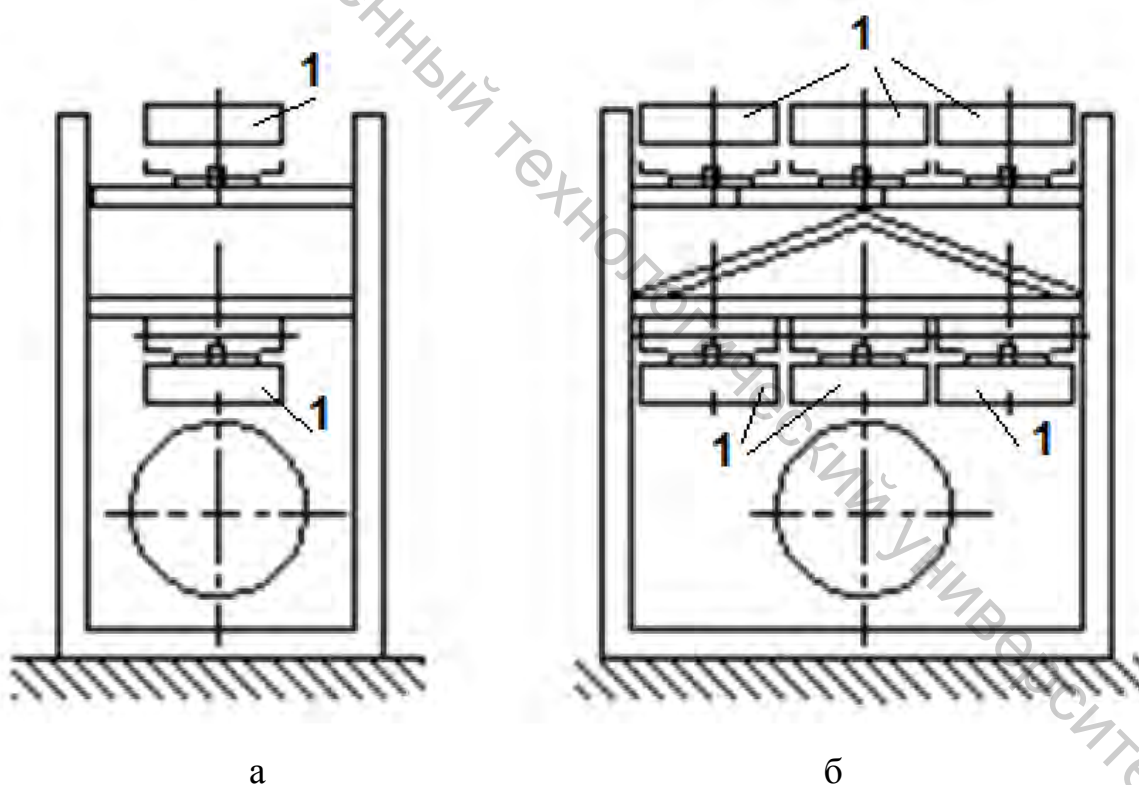


Рисунок 1.6 – Схема вертикально-замкнутого конвейера:
а – однолинейный, б – трехлинейный

Горизонтально- и вертикально-замкнутые конвейеры могут быть одноцепными и двухцепными, по характеру движения – непрерывного действия и пульсирующие.

Если цепи движутся в горизонтальной плоскости, конвейеры считаются горизонтально-замкнутыми, если в вертикальной – вертикально-замкнутыми.

Горизонтально-замкнутые конвейеры могут быть одно-, двух- и трехъярусными (рис. 1.7).

Тележечные конвейеры устанавливаются в цехах, оснащенных большим количеством разнообразного оборудования. Выбор того или иного конвейера зависит от технологического процесса, транспортируемых изделий и общей планировки цеха.

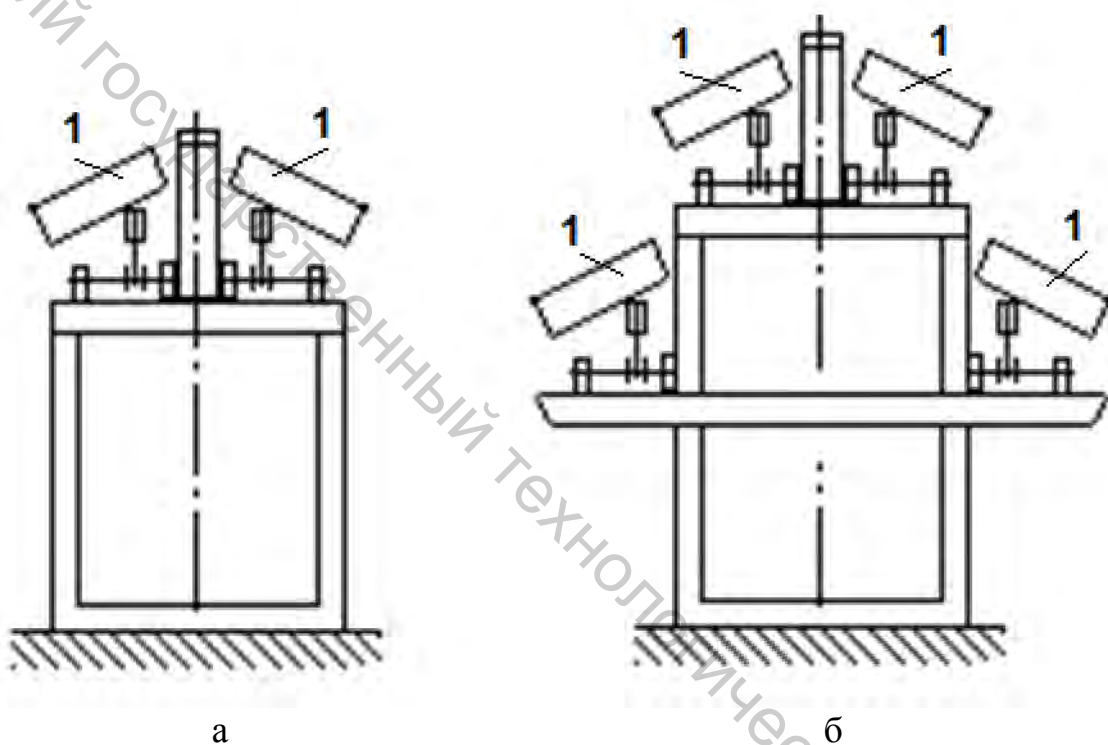


Рисунок 1.7 – Схема горизонтально-замкнутого конвейера:
а – одноярусного, б – двухъярусного

В зависимости от конструкции тележек они применяются для вырубочных цехов, цехов сборки заготовки и обуви, обработки деталей низа. Загрузка тележечных конвейеров обычно выполняется вручную, разгрузка конвейеров с автоматическим адресованием осуществляется автоматически.

Подвесные конвейеры используются в качестве внутрицехового и межцехового транспорта. Предназначены для перемещения различных грузов по любым замкнутым трассам, имеющим спуски, подъемы, перегибы, как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. Преимуществом подвесных конвейеров являются:

– гибкость трассы транспортирования;

- возможность сравнительно несложного изменения трассы транспортировки при перестановке оборудования;
- располагаясь над оборудованием или в проходах, трасса конвейера практически не занимает производственных площадей;
- возможность создания подвижного или неподвижного склада полуфабрикатов;
- возможность реализации механической и автоматической загрузки-разгрузки с адресованием грузов.

Подлежащие транспортированию грузы (1) загружаются на грузовые подвески (2), которые прикреплены к кареткам (3), перемещающимся по подвесному пути (4), который крепится к перекрытию цеха или опирается на стойки, установленные на полу (рис. 1.8).

Благодаря наличию горизонтальных и вертикальных перегибов конвейеры могут доставлять груз в любую точку цеха и забрать груз также из любой точки цеха.

Конвейер может поднимать грузы с одного этажа на другой и последующие этажи, проходить на удобной для работы высоте, а затем подниматься под перекрытие цеха и проходить над оборудованием и рабочими местами, не загромождая площади цеха и не мешая проходу и проезду.

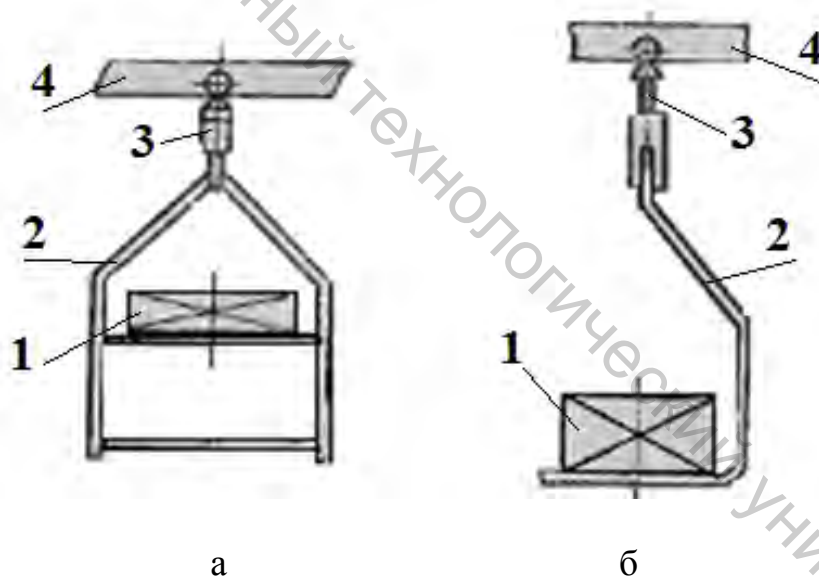


Рисунок 1.8 – Конструкции подвесок:
а – двухполочная для двусторонней загрузки и разгрузки,
б – гребенчатая для автоматической загрузки

Большая гибкость подвесных конвейеров является их важным достоинством, так как позволяет приспособлять трассу конвейера к любой технологии, к любой планировке цеха, к любым имеющимся в цехе грузопотокам.

Подвесные конвейеры применяются в массово-поточном производстве

для передачи деталей, заготовок, полуфабрикатов и готовой продукции между складами и цехами, внутри цехов между участками и отдельными рабочими местами. Подвесные конвейеры могут иметь ручную или автоматическую загрузку и разгрузку, сочетаемую с системой автоматического адресования.

Подвесные конвейеры используются как подвижные или неподвижные склады. В первом случае около рабочих мест все время проходят подвески с запасом необходимых деталей или заготовок, и рабочий в любой момент может снять с конвейера нужные ему детали или заготовки. Во втором случае все подвески конвейера постепенно заполняются транспортируемыми изделиями, которые затем могут храниться на конвейере любое время. В случае надобности запас деталей может быть запущен в производство или готовое изделие отгружено потребителю.

Роликовые конвейеры (рольганги) применяются для транспортировки по горизонтали или с небольшим уклоном опорной поверхности штучных грузов в таре (ящиков, коробок, корзин, контейнеров).

Применяются для транспортирования полуфабрикатов и заготовок в контейнерах в цехах сборки заготовки, на участках обработки деталей верха и низа обуви. На потоках сборки заготовок роликовые конвейеры устанавливаются у нижней ветви ленточных конвейеров для приема контейнеров с обработанными (собранными) деталями кроя верха.

Роликовый конвейер состоит из ряда поддерживающих роликов 1, расположенных на некотором расстоянии один от другого, и поддерживающей конструкции (стойки) 2, на которую ролики опираются своими осями 3 (рис. 1.9). Расстояние между стойками 1000–1500 мм.

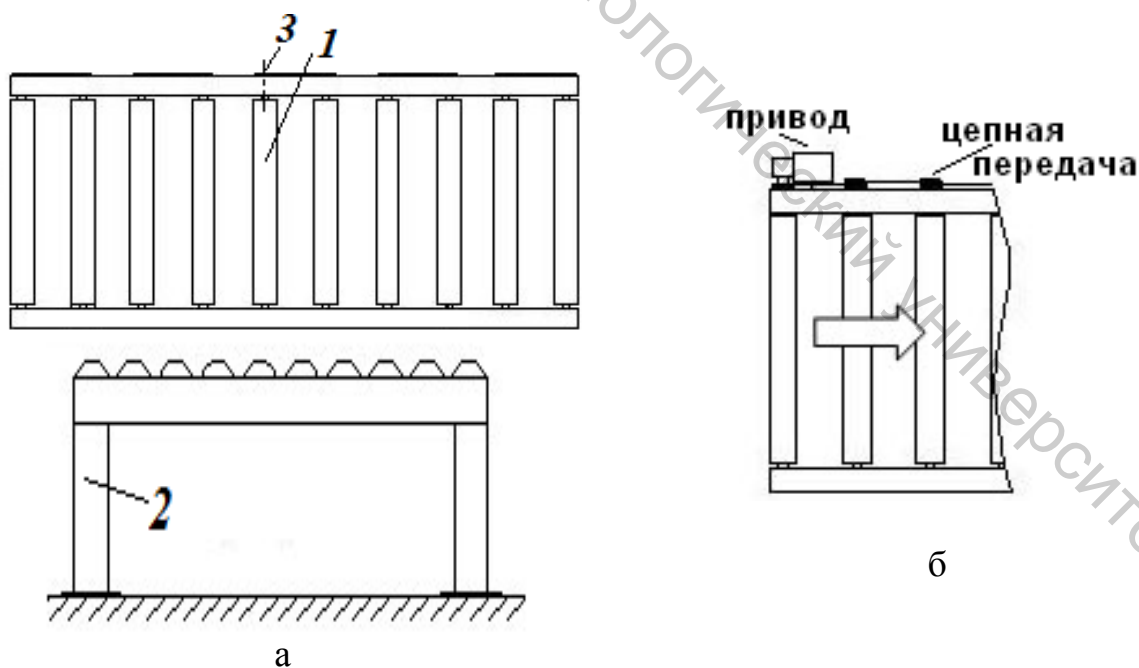


Рисунок 1.9 – Схема роликового конвейера:
а – не приводного, б – приводного

Ролик представляет собой трубу, установленную на неподвижной оси на шариковых подшипниках. Ролики изготавливаются из стали или поливинилхлорида, диаметром от 55 мм до 155 мм, длиной от 160 до 1200 мм. Ширину роликового полотна принимают на 100–150 мм больше максимальной ширины контейнера. Шаг роликов должен быть не более $\frac{1}{3}$ длины опорной поверхности контейнера, т. к. контейнер должен располагаться одновременно не менее чем на трех роликах.

Опорные конструкции конвейера состоят из ряда стоек и продольных секций (прямых и поворотных, одинарных и двухрядных). Опорные конструкции вместе с роликами, а также приемными (отправными) полками составляют прямолинейные секции роликового конвейера. При наличии поворотных секций (поворотные роликовые или шариковые столы) траектория перемещения груза может иметь криволинейные участки (рис. 1.10).

Рольганги подразделяются на приводные и не приводные (механические).

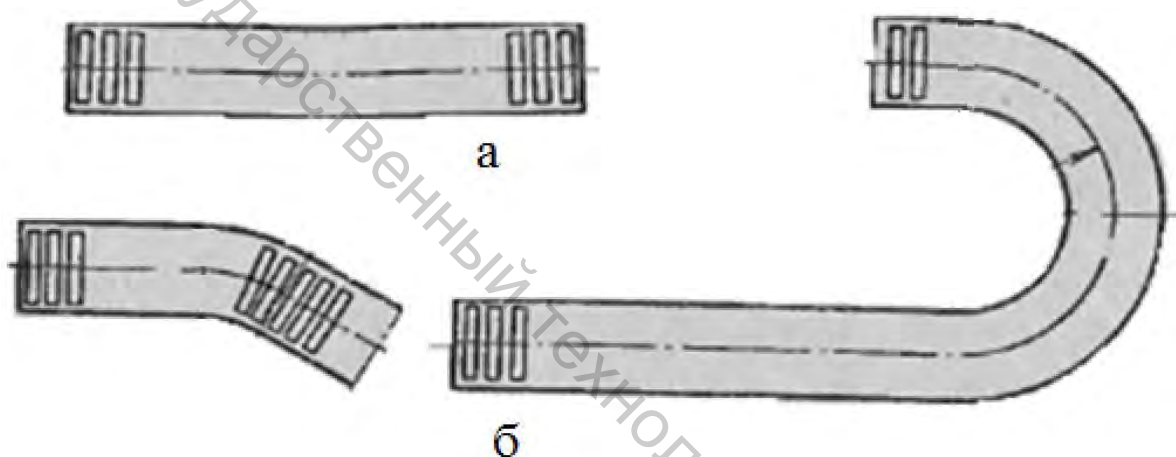


Рисунок 1.10 – Схемы секций роликового конвейера:
а – прямолинейного, б – криволинейного

В не приводных рольгангах перемещение груза производится под действием мускульной силы (вручную) либо под действием гравитации (для наклонных рольгангов). Приводные рольганги приводятся в движение посредством привода и цепных передач между осями роликов.

Роликовые конвейеры в цеху или на складе могут образовывать сложные роликовые системы, по которым грузы двигаются в различных направлениях, переходя с одного роликового полотна на другой, совершая различные повороты. Иногда в системы роликовых конвейеров включаются приводные секции роликовых конвейеров, служащие для подъема грузов на некоторую высоту.

1.3 Организация конвейерных потоков цехов сборки заготовок верха обуви

На обувных предприятиях сборка деталей верха в заготовку в основном выполняется в централизованных цехах сборки заготовок верха. В отдельных случаях может использоваться позальный вариант размещения потоков, то есть в одном помещении размещаются потоки сборки заготовок верха и сборки обуви.

В организационно-технологическую структуру заготовочного цеха кроме конвейерных потоков могут входить кладовая кроя и полуфабрикатов, кладовые вспомогательных материалов, кладовая собранных и скомплектованных заготовок. В случае наличия на предприятии центрального комплектовочного пункта (ЦКП) кладовая кроя, полуфабриката и заготовок может в цехе отсутствовать.

Для обеспечения ритмичной подачи кроя верха на потоки и обеспечение выпуска требуемого ассортимента и количества заготовок в цехе предусматривается накопитель или кладовая кроя, а также кладовая вспомогательных инструментов и материалов. Химикаты и клеи, используемые при сборке заготовок, также размещаются в соответствующих помещениях, где обеспечиваются требуемые условия хранения. Собранные заготовки после контроля качества и учета могут размещаться в цехе, либо транспортироваться на потоки сборки обуви или в ЦКП (центральный комплектовочный пункт).

Транспортировка кроя по технологическим операциям чаще всего осуществляется с использованием транспортных средств – конвейеров. Выбор типа конвейерного транспортирующего устройства определяется преимуществами в его использовании.

Факторами, влияющими на выбор, являются: наличие производственных площадей, объем и характер перемещения грузов, протяженность и сложность профиля пути транспортировки, разветвленность грузопотоков, характеристика транспортируемых грузов, возможность применения автоматических и механических устройств загрузки и разгрузки, особенности помещения, возможность обслуживания и ремонта транспортного средства и вспомогательного оборудования. Важным моментом с точки зрения лучшей организации труда является возможность применения на конвейерном устройстве средств автоматического адресования грузов по направлению движения и рабочим зонам.

Некоторые типы конвейерных устройств изготавливаются серийно, в других случаях промышленность производит только отдельные узлы, тяговые элементы, элементы приводных механизмов.

На ряде производств легкой промышленности целесообразно применять многорядные (многоярусные) конвейеры, позволяющие в широких пределах маневрировать способами и вариантами организации конвейерного потока в

зависимости от изменяющихся производственных условий.

При выборе конвейера необходимо обеспечить благоприятные условия для выполнения исполнителями переместительных приемов. Размещение оборудования по отношению к ленте или цепи конвейера может быть односторонним и двусторонним.

В большинстве случаев более предпочтительны цепные конвейеры, у которых тяговым органом является пластинчатая цепь. Жесткое сопряжение цепи и звездочки исключает проскальзывание. В ленточных же конвейерах имеет место проскальзывание ленты относительно вала, что со временем искажает установленный скоростной режим конвейера.

На предприятиях по изготовлению обуви могут применяться пространственные конвейеры с шарнирной цепью, замкнутые контуры которых располагаются в различных плоскостях. Эти конвейеры, связывая различные участки цеха, разные этажи, сокращают затраты ручного труда на погрузочно-разгрузочные операции.

По принципу организации работы конвейеры разделяют на:

- конвейеры с регламентированным ритмом работы (РРР) и в основном однопарной транспортной партией;
- конвейеры со свободным ритмом работы (СРР) и многопарной транспортной партией в съемной таре (контейнерах).

1.3.1 Характеристика конвейеров с регламентированным ритмом работы

Конвейеры с регламентированным ритмом позволяют обрабатывать и передавать предметы труда с операции на операцию через точно фиксируемое время, то есть с заданным ритмом.

В поточных линиях с регламентированным ритмом работы (РРР) ритм задается конвейером и производственные пролежки предметов труда минимальные.

Конвейерные поточные линии с РРР обладают рядом преимуществ перед поточными линиями со свободным ритмом работы (СРР).

Основные преимущества конвейеров с РРР:

- выпуск изделий полными ассортиментными партиями в соответствии с запуском их на поток;
- предварительный учет выработки и качества без сопроводительной документации и записи;
- минимальные объемы незавершенного производства и продолжительности производственного цикла, необходимого для выполнения технологического процесса.

Вместе с тем также конвейерные потоки имеют ряд существенных недостатков:

- прямоточное размещение вдоль конвейера рабочих мест и принудительная траектория движения изделия на конвейере последовательно от операции к операции в жестко прикрепленной к цепи люльке приводит к необходимости перестановки оборудования при изменении ассортимента изделий;

- частая смена ассортимента вызывает неизбежные потери рабочего времени на освоение новых видов изделий и на изменение технологических маршрутов производства;

- потеря производительности труда (ПТ) из-за неодинаковых затрат времени на выполнение операций в связи с некратностью производственной программы производительности рабочих и оборудования;

- невозможность совмещения несмежных операций и переход рабочего на другое рабочее место, даже при его недогрузке, так как не создаются условия для полного использования индивидуальной ПТ;

- дробление производственной партии (однопарная транспортная партия) вызывает большие потери рабочего времени на переместительные приемы, отвлекает внимание рабочих от выполнения технологических операций;

- изменение скорости потока (конвейера) в течение смены в соответствии с кривой работоспособности исполнителей хотя и повышает эффективность рабочих, но влечет за собой ухудшение качества изделий, из-за изменения технологических режимов обработки.

По характеру движения конвейеры с регламентированным ритмом делятся на два типа: непрерывного и пульсирующего действия.

На конвейерах непрерывного действия обработка полуфабриката осуществляется в процессе его движения, при этом время обработки может быть меньше или равно времени транспортировки полуфабриката. Конвейеры непрерывного действия в основном применяются в цехах сборки заготовок верха обуви, меховом производстве и при сборке малогабаритных кожгалантерейных изделий стабильного ассортимента. При сборке кожгалантерейных крупногабаритных изделий используются конвейеры пульсирующего действия, когда обработка полуфабриката выполняется во время останова транспортирующего органа.

Распространенными конвейерами с регламентированным ритмом работы являются конвейеры КШО-ОП, КШО-21, разработанные ГПИ-2.

Конвейер КШО-ОП предназначен для последовательной межоперационной транспортировки всех видов кроя и заготовок верха обуви (кроме сапог) по технологическому процессу к рабочим местам. Конвейер имеет 2 яруса, и ходовые части ярусов взаимно смещены по вертикали на 120 мм, по горизонтали – на 132 мм, что обеспечивает удобство пользования обеими ярусами.

На ходовой части конвейера, выполненного из цепи с определенным шагом, закреплены консольно люльки ковшеобразной формы, имеющие вместимость 1 пары кроя или заготовок. Конвейер имеет 2 яруса, и каждый ярус может закрепляться за сменой А и Б (в случае работы потока закрытыми сменами), а также в случае открытых смен каждый ярус закрепляется за определенным видом обуви. Несущие конструкции конвейера закреплены на стойках. Каждый ярус имеет свой привод и скорость цепи можно менять. Для сборки верха сапог применяется одноярусный горизонтально-замкнутый конвейер КШО-21.

В настоящее время конвейеры с регламентированным ритмом работы ограничено используются в цехах сборки заготовки обуви, так как их применение эффективно для сборки изделий стабильного ассортимента.

1.3.2 Общая характеристика распределительных конвейеров со свободным ритмом работы

Конвейерные потоки со свободным ритмом работы (СРР) не имеют технических средств, строго регламентирующих ритм работы. Соблюдение ритма в этом случае возлагается непосредственно на работников данного потока. Его величина должна соответствовать расчетной средней производительности за определенный период времени (час, смену).

Применение конвейеров со СРР обусловлено следующими особенностями потоков:

- применение однотипного оборудования облегчает совмещение технологически несмежных операций;
- отсутствие строго регламентированного интервала времени между выполнением двух технологически смежных операций.

При работе со свободным ритмом конвейер является лишь средством передачи полуфабриката от одной операции к другой. Полуфабрикат снимают в рабочей зоне с конвейера и образуют запас на рабочем месте. Запас зависит от габарита полуфабриката и возможности его оптимального размещения в рабочей зоне. Этот запас предназначен для обеспечения рабочего полуфабрикатом на случай снижения темпа работы на предыдущей операции. Выполнение операций рабочими независимо от скорости конвейера позволяет многократно перемещать контейнер с полуфабрикатом по технологическому маршруту.

Применение конвейеров со свободным ритмом работы расширяет ассортимент одновременно изготавливаемых заготовок, позволяет перестраивать поток на новый ассортимент без перестановки оборудования и освобождения конвейера от полуфабриката, повышает производительность труда за счет выявления резервов времени исполнителей, снижает монотонность труда, увеличивает маневренность поточной линии.

Но наряду с преимуществами эти потоки имеют и недостатки:

- увеличение объема незавершенного производства и производственного цикла в 4–5 раз;
- не полностью используется технологическое оборудование;
- усложняется учет выработки и качества выполнения операций.

Транспортирующие устройства для потоков со СРР по организационным признакам подразделяются на две группы: работающие по системе ДОО (диспетчер – операция – операция) и ДОД (диспетчер – операция – диспетчер).

В транспортирующих устройствах, работающих по системе ДОО, осуществляется децентрализованная подача изделий, то есть с любого рабочего места на любую операцию.

Применение транспортирующих устройств, работающих как по системе ДОО, так и по системе ДОД, позволяет совместить на одном рабочем месте выполнение двух или более технологически как смежных, так и не смежных операций, установить каждому исполнителю производственное задание в соответствии с достигнутой им индивидуальной производительностью труда, дифференцировать время выполнения каждой операции в зависимости от качества полуфабриката.

Распределительные конвейеры имеют устройства управления с автоматическим адресованием контейнеров с полуфабрикатом или заготовками. Устройства управления подразделяются на устройства непосредственного адресования, позиционные, число-импульсные и моделирующие. Само устройство управления состоит из адресователей, адресоносителей и адресоприемников.

Принцип действия **устройств непосредственного адресования** заключается в том, что носитель адреса соединен с транспортирующим органом или контейнером. При перемещении транспортирующего органа носитель адреса взаимодействует с элементами адресоприемников, которые размещены стационарно в местах доставки. Если код носителя адреса совпадает с кодом адресоприемника, то вырабатывается сигнал на разгрузку контейнера. Конвейеры, работающие по системе ДОО на обувных и кожгалантерейных предприятиях, имеют ручное воздействие на кодирующий элемент (кнопки, штыри), так как имеют не очень высокую скорость тягового органа и доступ к адресователям не затруднен.

Принцип действия **позиционных устройств управления** конвейером с автоматическим адресованием наиболее простой и используется в конвейерах, работающих по системе ДОД. Адресование производится из одного пункта, а на каждом рабочем месте имеется датчик положения (контактный или бесконтактный). При адресовании замыкается электрическая цепь датчика положения конкретного рабочего места, а цепи остальных датчиков разорваны. На ленточных конвейерах в заданном рабочем месте доставки контейнер с изделиями воздействует на плужковый сбрасыватель и сталкивается на верхний приемный столик конвейера. При этом транспортная лента не останавливается

и не отвлекает внимание исполнителя от выполнения технологической операции. На приемном столике имеется контактный датчик, взаимодействующий с плужковым сбрасывателем, когда контейнер давит на контактный датчик, то приводит его в первоначальное положение, которое не перекрывает путь движению последующих контейнеров.

Число-импульсные устройства адресования применяются на ленточных конвейерах, работающих по системе ДОД. Код адреса вводится в устройство нажатием кнопок адресователя на пульте управления. После запуска контейнера с полуфабрикатом путевой датчик выдает импульсы, поступающие в счетную схему. После равенства числа в счетной схеме с числом заданного адреса формируется сигнал на останов конвейера и контейнер останавливается против заданного места доставки.

Моделирующие устройства управления предназначены для управления сложными конвейерными системами и обеспечивают одновременное движение большого числа грузов по различным адресам. В основном в обувном производстве используются цифровые моделирующие устройства управления, когда моделируются адреса мест доставки, адреса отправляемых грузов и динамика их движения.

1.3.3 Конвейеры, работающие по системе диспетчер – операция – операция

Конвейеры, работающие по системе диспетчер – операция – операция (ДОО), по способу подачи изделий на рабочие места подразделяют на конвейеры с автоматической подачей тары с изделиями на рабочие места с помощью адресующих устройств и без адресующих устройств. В последнем случае рабочие сами определяют необходимый им полуфабрикат и сами снимают его с движущегося транспортирующего органа.

В конвейерах с адресующим устройством очередная партия изделий может поступить на рабочее место только в том случае, если предыдущая после обработки возвращена на конвейер для транспортировки следующему исполнителю.

Наиболее распространенным тележечным конвейером с адресующими устройствами и горизонтально-замкнутой цепью является полуавтоматический распределительный конвейер ПРКО-2М, разработанный ГПИ-2 для обувной промышленности, конвейер КРПШ, разработанный для меховой и кожгалантерейной промышленности, и челночный конвейер КРО-100, разработанный для оснащения заготовочных потоков кожгалантерейных предприятий.

Конвейеры ПРКО-2М были рекомендованы в типовых проектах обувных предприятий мощностью 1,5 млн; 3,0 млн; 5,0 млн пар обуви в год. По типовым проектам были построены обувные фабрики в гг. Могилеве, Волгограде,

Хмельницком и других городах, где в цехах сборки заготовок верха обуви были использованы конвейеры ПРКО-2М.

На цепи конвейера ПРКО-2М жестко закреплены наклонные тележки, снабженные кнопчным штыревым адресователем и защелкой, удерживающей контейнер от самопроизвольного сползания. На каждом рабочем месте установлен узел автоматического сброса и блокировки, взаимодействующей со штыревым адресователем движущейся тележки. Обработав транспортную партию, рабочий устанавливает тару (контейнер) на свободную тележку и набирает на адресователе двузначный номер очередной технологической операции. При этом два штыря опускаются ниже уровня остальных штырей. При наезде на адресуемое место, если оно свободно, защелка на тележке при контакте с роликом узла автоматического сброса утапливается, и контейнер под действием силы тяжести соскальзывает в резервную зону приемной полки.

Конструкция конвейера создает возможность рециркуляции адресованной на данную операцию транспортной партии до тех пор, пока резервная площадка одного из закрепленных за операцией рабочих мест не будет освобождена. Это позволяет регулировать частоту подачи изделий рабочему в зависимости от его производительности: чем быстрее работает исполнитель, тем чаще освобождается приемная площадка и тем больше транспортных партий поступает ему для обработки.

Возможность рециркуляции позволяет направлять изделия с данного рабочего места к рабочему месту, которое может быть расположено как после (по ходу движения конвейера), так и до него. Эта особенность конвейера, при которой транспортные партии могут совершать несколько круговых движений по трассе, соблюдая требуемую последовательность выполнения технологических операций, позволяет изменять изготавливаемый ассортимент без перестановки оборудования и объединять выполнение несмежных операций.

В конструкции конвейера ПРКО-2М применена механическая система сбрасывания и блокировки, которая весьма проста, но имеет следующий недостаток: во всех случаях, когда адреса на тележке и рабочем месте не совпадают, под воздействием опущенных штырей происходит срабатывание всех сопрягаемых элементов узла автоматического сброса, что приводит к повышенному износу.

Конвейер ПРКО-2М имеет 3 варианта скорости цепи 3,5; 4,0 и 5,0 м/мин. Шаг между тележками составляет 560 мм. Число тележек – 210, угол наклона тележки к горизонтали – 30 град, ее габариты – 210 x 382 мм. Габариты конвейера (ширина x высота x длина) – 1130 x 990 x 59600 мм.

Примером ленточного конвейера, работающего по системе ДОО, может служить конвейер фирмы «Пфафф» модель «Варион» (рис. 1.11). Конвейер состоит из двух ленточных конвейеров 2 и 3, движущихся навстречу друг другу, и расположенных на концах конвейера поворотных кругов 4, передающих тару 5 с одной ленты на другую. С обеих сторон конвейера

расположены наклонные полки 1, служащие для установки тары с изделиями в рабочей зоне рабочего.

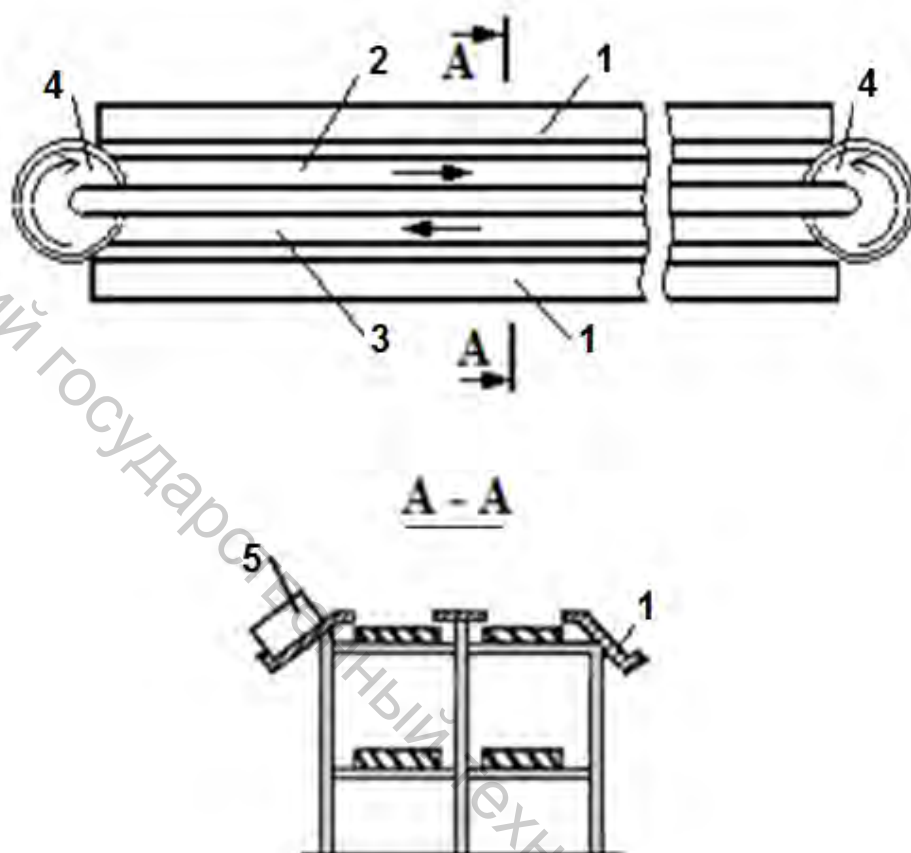


Рисунок 1.11 – Схемы ленточного конвейера фирмы «Пфафф», модель «Варион»

Тара с изделиями перемещается вдоль конвейера навстречу сидящим рабочим. Рабочий должен следить за подходом по ленте тары, снимать ее и после выполнения операции вновь устанавливать на ленту конвейера.

Основным недостатком конвейера без адресующих устройств, работающих по системе ДОО, являются большие затраты времени исполнителя на наблюдение за подходом транспортной партии к рабочему месту, а также на снятие её с конвейера и установку обратно.

При проектировании распределительных транспортных устройств, работающих по системе ДОО, и определении области их применения необходимо учитывать, что расчетная скорость транспортировки предметов труда не должна превышать 5–7 м/мин. В противном случае рабочий не успеет установить тару на свободную площадку и переадресовать ее на следующую операцию. Предельно допустимая скорость конвейера является фактором, определяющим максимальную мощность потока и число совмещаемых несмежных операций.

1.3.4 Конвейеры, работающие по системе диспетчер – операция – диспетчер

Для потоков сборки заготовок верха со свободным ритмом и распределением полуфабриката рабочим (оператором) из пункта запуска используют конвейеры, которые по характеру транспортирующего органа в основном делятся на челночные и ленточные.

Челночные конвейеры чаще всего используются в кожгалантерейной промышленности, это конвейеры ТКР-100-КГ, ККО-100, разработанные и изготовленные Минским экспериментально-конструкторским технологическим бюро кожгалантерейной и фурнитурной промышленности.

Ленточные конвейеры используются на большинстве обувных предприятиях Республики Беларусь, а также распространены за рубежом. Эти конвейеры, работающие по системе ДОД, имеют целый ряд преимуществ. С использованием ленточных конвейеров легко выполняется адресование грузов, с помощью автоматического управления они легко встраиваются в сквозные транспортные системы. В эти конвейеры встраиваются системы учета обработанных транспортных партий.

Ленточные конвейеры просты по конструкции, при монтаже и эксплуатации, в сравнении с цепными, имеют меньшую нагрузку на несущие конструкции зданий. Стойки конвейера можно устанавливать с большим шагом без закрепления их к перекрытиям. Характер покрытия пола практически не имеет значения. Ширина ленточных конвейеров минимальна, на 20–30 % больше ширины груза.

Многие зарубежные фирмы изготавливают распределительные ленточные конвейеры. Принципиальные конструктивные различия их не велики и заключаются в использовании для транспортировки контейнера с кроем (полуфабрикатом, заготовками) одной или двух вертикально-замкнутых лент, в конструкции системы автоматического адресования транспортных партий на рабочие места; конструктивном оформлении головной части конвейера и организации рабочего места диспетчера на пункте запуска.

В обувной промышленности широко эксплуатируются ленточные конвейеры:

- модель 2 фирмы «Бусмк» с одной вертикально-замкнутой лентой;
- модель 171154 фирмы «Svit» с двумя самостоятельными вертикально-замкнутыми лентами;
- модель М-157 фирмы «Каев» с двумя самостоятельными вертикально-замкнутыми лентами;
- модель «Директ» фирмы «Пфальц-Штальбау», исп. А с двумя самостоятельными вертикально-замкнутыми лентами, исп. В с одной вертикально-замкнутой лентой;
- модель ТКТ фирмы «Унис-Рог» с одной вертикально-замкнутой лентой;

- конвейер КЗЛА-О с одной вертикально-замкнутой лентой;
- конвейер КШЛ с двумя самостоятельными вертикально-замкнутыми лентами;
- 173223 Р-Р14 фирмы «ZPS-SM» с одной вертикально-замкнутой лентой;
- конвейеры фирмы «Анзани» с одной и с двумя самостоятельными вертикально-замкнутыми лентами.

Ленточные конвейеры имеют диспетчерский пульт (пульт управления), ленточный вертикально-замкнутый (один или два) транспортер для подачи и возврата контейнеров, верхние приемные столики (в отдельных видах конвейеров они отсутствуют); нижние отправные столики для отправки контейнеров с обработанным полуфабрикатом или заготовками; приводную станцию; натяжную станцию; вспомогательный транспортер и рольганг; головную, концевую и промежуточные секции.

Для отдельных конвейеров при их поставке на предприятие предусматриваются стеллажи, которые выполняют роль промежуточного склада накопителя. На полках (ручьях) стеллажей размещают контейнеры с кроем, полуфабрикатом различной степени обработки и собранными заготовками. Используются как стоечные, так и гравитационные роликовые многоярусные стеллажи.

При выборе транспортирующего устройства для оснащения потоков сборки заготовок верха обуви необходимо, чтобы пропускная способность конвейера была несколько выше пропускной способности проектируемого потока.

Пропускная способность проектируемого потока характеризуется необходимым для выполнения производственной программы общим числом адресуемых посылок N в смену, которое определяют по следующей формуле:

$$N = Q \cdot \frac{n}{q}, \quad (1.1)$$

где N – число посылок в смену; Q – мощность потока пар в смену (производственная программа); n – число адресуемых операций; q – число изделий в транспортной партии (может быть 6, 8, 9, 10, 12 пар).

Пропускная способность конвейера может быть повышена путем совмещения выполнения на одном рабочем месте нескольких технологических операций, передачи транспортных партий минуя диспетчера (до целесообразных пределов), размера транспортной партии, уменьшения длины пробега одной транспортной партии в результате рационального размещения рабочих мест вдоль конвейера.

Пропускная способность потока, оснащенного ленточным конвейером, работающим по системе ДОД, в основном определяется не техническими возможностями транспортного средства, а физическими возможностями диспетчера и временем, необходимым для подготовки очередной транспортной партии к отправке.

На рисунке 1.12 представлена зависимость производительности потока от числа рабочих мест.

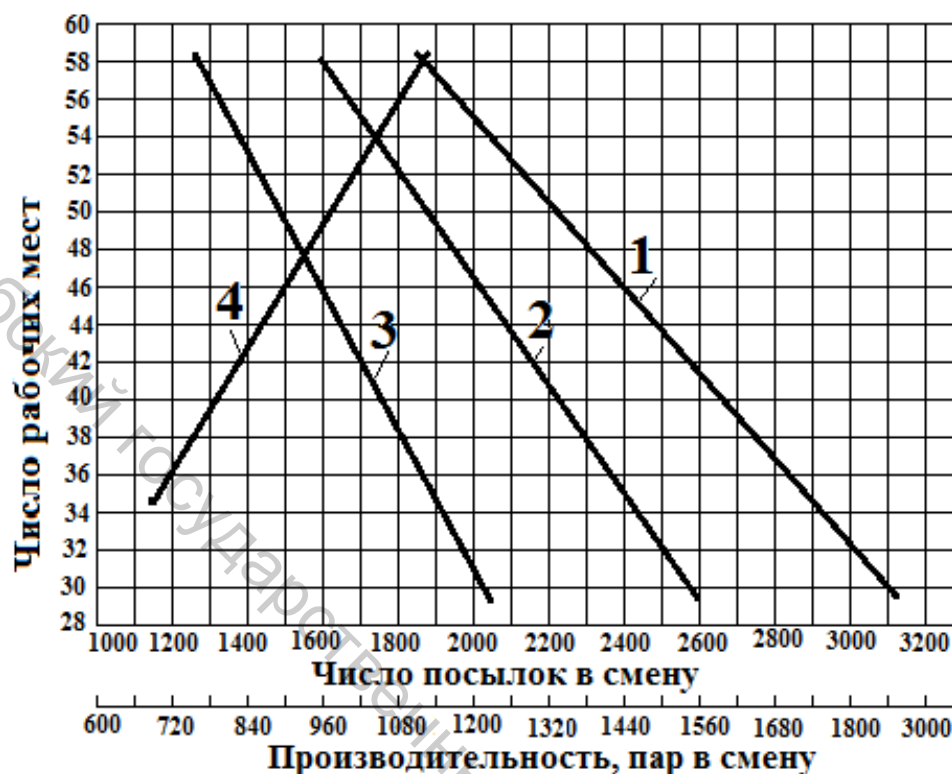


Рисунок 1.12 – Зависимость производительности конвейера, работающего по системе ДОД, от числа рабочих мест и скорости (100, 80 и 60 м/мин) конвейера (1–3) и зависимость производительности потока от числа рабочих мест (4)

В среднем можно считать, что диспетчер затрачивает на одну отправку 0,5 мин и может совершить за смену 960 посылок.

При выделении в распоряжение диспетчера помощника время на одну отправку можно сократить на 0,3 мин, и при этом число адресований в смену составит 1600. Поэтому организация рабочего места диспетчера на конвейерных потоках, работающих по системе ДОД, имеет решающее значение.

Применяются следующие решения в организации рабочего места диспетчера:

- *в распределительном конвейере модели 171154 фирмы «Свит»* имеются две самостоятельные замкнутые ленты, из которых верхняя предназначена для транспортировки транспортных партий от пункта запуска на рабочие места, а нижняя лента – для возврата обработанных изделий на пункт запуска. Приемное устройство состоит из короткого роликового конвейера, по которому контейнер подается на наклонной ленточный конвейер, имеющий собственный привод. Подъем возвращаемого контейнера с деталями на уровень верхней ленты улучшает условия работы диспетчера на запуске. Такой же

вариант используется и в конвейере ТКТ при отсутствии стеллажей накопителей гравитационного типа;

– **в распределительном конвейере модели М-157 фирмы «Каев»** предусмотрено два варианта организации рабочего места на пункте запуска: с фронтом загрузки и разгрузки стеллажей, расположенных вдоль и поперек конвейера. Используются гравитационные стеллажи, каждая секция которых рассчитана на несколько ячеек.

Аналогично конвейеру мод. 171154 имеется короткий роликовый и наклонный ленточный конвейер с собственным приводом, поднимающий контейнер на удобную высоту обслуживания и перемещающий его на роликовое конвейерное полотно.

При расположении фронта обслуживания стеллажей поперек конвейера приемное устройство дополняется поворотной секцией и двумя горизонтальными секциями роликового конвейера, расположенными вдоль фронта стеллажей. Применение гравитационных стеллажей расширяет фронт обслуживания на пункте запуска конвейера, что улучшает условия работы диспетчера и увеличивает пропускную способность.

Распределительный конвейер модели «Директ» фирмы «Пфальц-Штальбау» оснащен плужковыми сбрасывателями, сталкивающими транспортные партии на приемные столики у рабочих мест исполнителей.

Конвейер выполняется в двух модификациях. Исполнение А – с двумя замкнутыми лентами: верхней – для подачи транспортных партий на рабочие места, нижней – для возврата обработанных изделий. Исполнение В – с одной замкнутой лентой.

Головная секция может иметь свободный выход с торца нижней ленты, поэтому контейнер, возвращаясь на пункт запуска, сходит с конвейера на проход без смещения в сторону приемным устройством. Также на торце головной секции, на уровне верхней ленты может быть расположено роликовое полотно, обеспечивающее ускоренную транспортировку контейнера на верхнюю ленту конвейера, перемещающее контейнер к рабочим местам исполнителей.

Также конвейер может укомплектовываться подъемной площадкой модели FL-512, монтируемой в торце головной секции и служащей для перемещения контейнера, поступающего по нижней ленте на пункт запуска с рабочих мест, на уровень верхней ленты. Применение подъемной площадки улучшает условия работы диспетчера, что повышает пропускную способность потока. Подъемную площадку выпускают для конвейера с шириной транспортной ленты 400 и 500 мм и для контейнера длиной до 600 мм.

При организации запуска возможно четыре варианта планировок участка запуска на распределительном конвейере с применением штабелеров. Штабелер на подаче транспортных партий из гравитационного стеллажа на конвейер может работать в ручном режиме от дистанционного клавишного управления, в автоматическом режиме непосредственно от пульта управления

конвейером и от ЭВМ, используемой для управления технологическим процессом.

Штабелер, применяемый для загрузки контейнеров, поступающих с конвейера на гравитационный стеллаж, работает в ручном режиме от дистанционного клавишного управления. Гравитационные стеллажи могут быть расположены как вдоль, так и поперек конвейера.

Конвейер модели КШЛ предназначен для межоперационной транспортировки деталей в таре. Конвейер работает по системе ДОД.

Конвейер оснащен подъемной платформой, доставляющей контейнер с нижней ленты на уровень верхней ленты конвейера. Автоматический подъем контейнера в верхнюю зону значительно облегчает условия работы в зоне запуска.

В распределительных ленточных конвейерах используется в основном два варианта устройств управления с автоматическим адресованием контейнеров: число-импульсное адресование и позиционные устройства управления. Вариант управления влияет на организацию рабочего места и расположение контейнера с полуфабрикатом на период обработки.

Конвейер модели КЗЛА-0 завода «Легмаш» предназначен для транспортировки контейнера с полуфабрикатом или заготовками верха обуви из пункта запуска к каждому рабочему месту и возврата на пункт запуска после выполнения технологической операции. Конструкция конвейера изображена на рисунке 1.13.

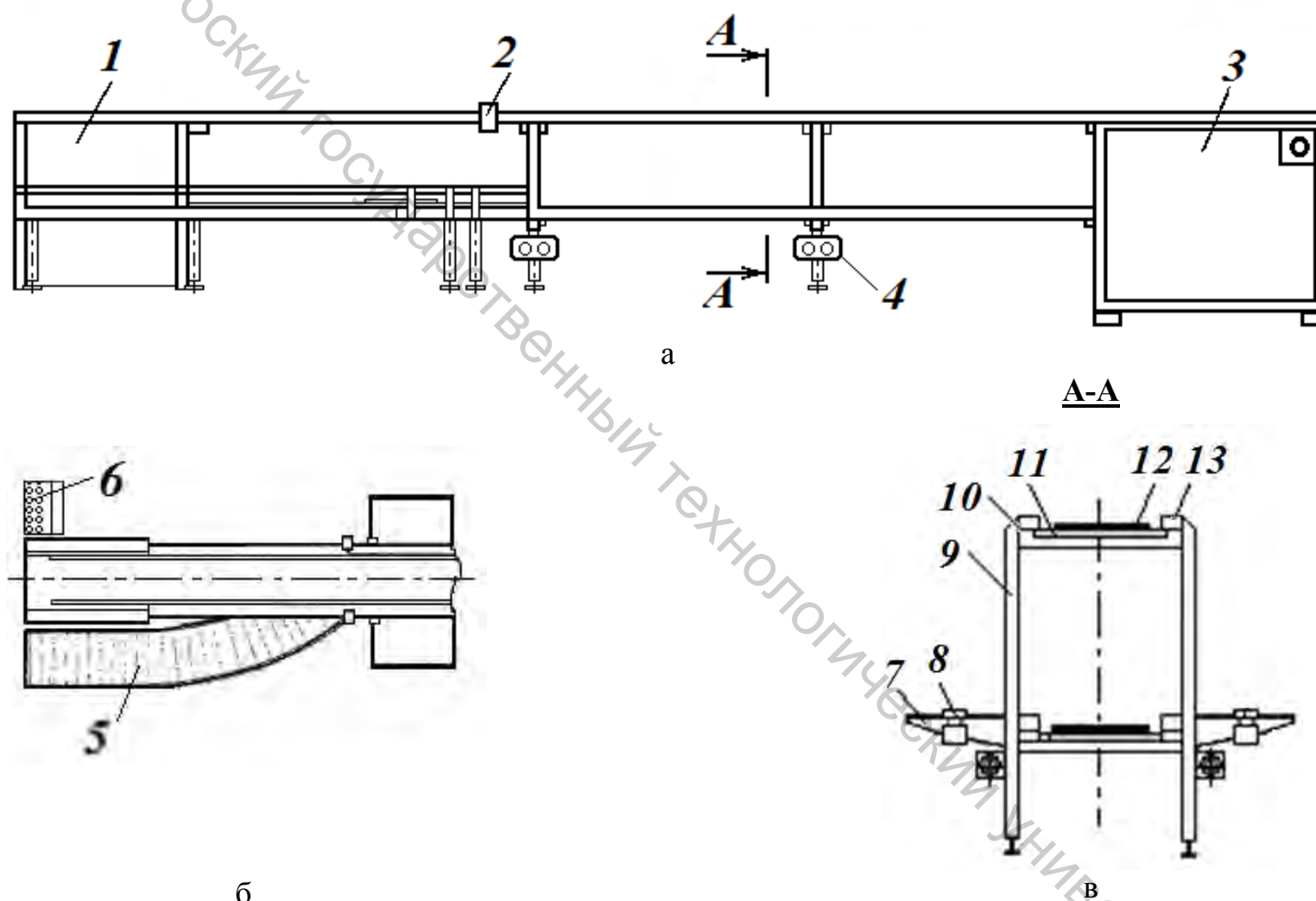
Работа на конвейере производится по системе ДОД. В конвейере применен число-импульсный метод адресования, для транспортировки контейнеров используются две ветви вертикально-замкнутой ленты. Конвейер выпускается в 10 исполнениях по длине в зависимости от числа рабочих мест.

Конвейер состоит из приводной 3 и натяжной 1 станций, промежуточных рабочих секций, транспортирующего органа 12, приемного роликового конвейера 5 и системы адресования.

Приводная станция состоит из каркаса и собранных на нем приводного обремененного барабана, связанного цепной передачей с червячным редуктором и электродвигателем, и подпружиненного ролика, компенсирующего ослабление натяжения транспортирующей ленты в период пуска конвейера.

На приводной станции установлена аварийная кнопка «Стоп». В связи с тем, что частота пусков электродвигателя может составлять 45 пусков в минуту, применен двигатель повышенного скольжения.

Для уменьшения пробег лент при выключении электродвигателя (обеспечение точной доставки контейнера в зону досягаемости исполнителя технологической операции) установлен электромагнитный тормоз.



б
 Рисунок 1.13 – Ленточный полуавтоматический конвейер КЗЛА-О:
 а – вид сбоку; б – приемный роликовый конвейер; в – вид конвейера в разрезе

Промежуточная рабочая секция состоит из стоек 9, четырех стяжек 10, двух настилов 11 и четырех предохранительно-декоративных бортиков 13. С обеих сторон конвейера по всей его длине к стойкам крепятся вспомогательные полки 7 для установки контейнеров на период обработки (сборки) полуфабриката. На вспомогательных полках смонтированы датчики 8, с помощью которых подается сигнал на пульт управления о запросе очередного контейнера. Датчики срабатывают под действием массы контейнера.

Приемный роликовый конвейер 5 установлен у нижней ветви конвейера и предназначен для приема контейнера с обработанными (собранными) деталями кроя верха. Предохранительно-декоративные бортики 13 по всей длине конвейера (по длине промежуточных секций) образуют четыре замкнутых желоба, предназначенных для прокладки электрических проводов цепей управления и предотвращения падения контейнеров с ленты конвейера. Провода питания расположены в трубах, закрепленных между распределительными коробами 4.

В конвейере применен число-импульсный метод адресования. Система адресования состоит из пульта управления 6, датчика 2 начала отсчета адреса и путевого датчика импульсов. Датчик начала отсчета адреса состоит из осветителя и фотоэлемента, установленных над верхней ветвью конвейера. Конструкция путевого датчика обеспечивает шаг адресования 600 мм и максимальная возможная ошибка адресования по длине составляет менее 37 мм.

Пульт управления (6) включает в себя схему управления приводом ленточного конвейера, источник питания, кнопочный адресователь, схему управления на логических элементах и сигнализации запроса. В комплект конвейера входят шесть полочных стеллажей и 260 контейнеров конической формы.

Техническая характеристика конвейера КЗЛА-О представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Техническая характеристика конвейера КЗЛА-О

Наименование показателя	Значение
1	2
Скорость ленты, м/мин	85
Транспортирующий орган (полулентная лента)	ширина 235 мм
Расчетная производительность конвейера, число посылок в смену, на число рабочих мест	
36	До 2690
44	До 2295
54	До 1960
Шаг рабочих мест, мм	1200

Окончание таблицы 1.1

1	2
Число рабочих мест (переменное, кратное двум)	От 32 до 54
Шаг позиций адресования, мм	600
Максимально возможный габарит тары по проходному сечению конвейера, мм ширина низа/ ширина верха высота/ длина	260/360 300/600
Габарит стоечного стеллажа, мм	450 x 1150 x 1730
Масса стеллажа, кг	85
Размеры конвейера (без пульта), мм ширина без полок (с полками) высота	464 (920) 754

Работа конвейера. Привод конвейера включает диспетчер, и лента движется таким образом, что верхняя ветвь перемещается от диспетчера к исполнителям, а нижняя – наоборот. Затем диспетчер подготавливает контейнер с кроем для очередного рабочего места, нажимает соответствующую адресную кнопку на пульте и ставит тару на движущуюся верхнюю ветвь ленты.

При пересечении транспортной партией линии фотостарта (датчика начала отсчета адреса) начинается отсчет импульсов, выдаваемых путевым датчиком импульсов, приводимым во вращение движущейся лентой. При подходе контейнера к заданному адресу лента останавливается. Рабочий снимает контейнер с верхней ветви ленты, устанавливает ее на вспомогательную полку, где под действием его массы срабатывает датчик вызова, и сигнал запроса с пульта автоматически снимается.

Через 2–5 с после останова конвейера двигатель от реле времени вновь включается, лента продолжает движение. Если контейнер не снят с ленты, то он переместится до конца конвейера и остановится у ограничителя. Контейнер с обработанными деталями устанавливается рабочими на нижнюю ветвь движущейся ленты и перемещается в сторону диспетчера, где он выкатывается на приемный роликовый конвейер. Контейнер или отправляют на следующую операцию, или устанавливают на стеллажи, расположенные в зоне запуска.

Ведется индивидуальный учет выработки каждого рабочего. Основным документом оперативно-производственного учета является карта, в которой указывают номер операции, номер рабочего места, фамилию или табельный номер рабочего и номера ящиков. Все ящики нумеруют трехзначным номером: первая цифра – номер производственной серии, следующие две цифры – номер транспортной партии. В каждый ящик кладут подписанный рабочим маршрутный лист, в котором указывают номер и наименование операции, табельный номер рабочего. Длина конвейера КЗЛА-О может быть переменной в связи с различным числом рабочих мест.

В таблице 1.2 приведены переменные технические данные конвейера КЗЛА-О.

Таблица 1.2 – Технические данные конвейера КЗЛА-О

Условное обозначение конвейера по ТУ 27-20-2453-80	Заправочная длина транспортирующей ленты, м	Длина, м	Масса, кг
КЗЛА-О-36	52,5	24,25	990
КЗЛА-О-38	55,0	25,45	1030
КЗЛА-О-40	57,5	26,65	1070
КЗЛА-О-42	60,0	27,85	1110
КЗЛА-О-44	62,5	29,05	1150
КЗЛА-О-46	65,0	30,25	1190
КЗЛА-О-48	67,5	31,45	1230
КЗЛА-О-50	70,0	32,65	1270
КЗЛА-О-52	72,5	33,85	1310
КЗЛА-О-54	75,0	35,05	1350

Две последние цифры в условном обозначении конвейера КЗЛА-О указывают число рабочих мест.

Большинство ленточных конвейеров, используемых на обувных предприятиях в заготовочных цехах, имеют **систему адресования с позиционным устройством управления**, такие конвейеры, как модель М-157 фирмы «Каев», модель 173223 фирмы «Svit», модель «Директ» фирмы «Пфальц-Штальбау», модель ТКТ фирмы «Унис-Рог» и др.

Конструкция конвейера ТКТ представлена на рисунке 1.14.

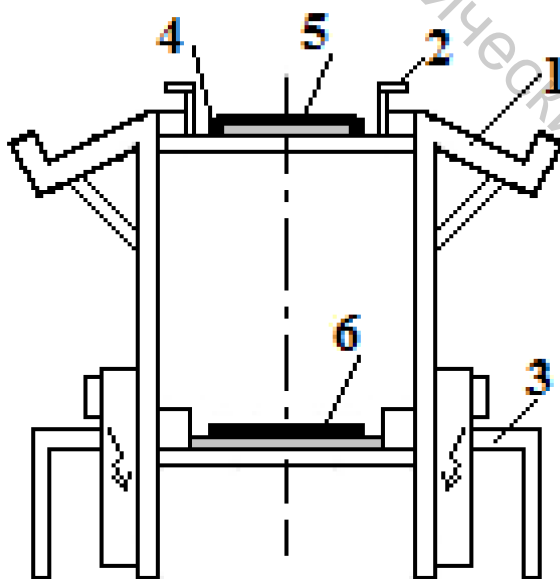


Рисунок 1.14 – Ленточный автоматический конвейер модели ТКТ

Конвейер снабжается полочным стеллажом гравитационного типа, выполняющего роль промежуточного склада кроя, полуфабриката, готовых заготовок и транспортного посредника между стеллажом и рабочими местами.

Транспортный посредник имеет пульт управления напольного типа, который присоединяется к корпусу головной секции, одну или две вертикально-замкнутые ленты (5, 6), лежащие на верхнем и нижнем настилах, верхних приемных столиков, нижних отправных полок, расположенных на промежуточных секциях, головную и концевую секции. Также имеются вспомогательные ленточные транспортеры и вспомогательный рольганг (два вспомогательных рольганга).

Для сброса контейнера на приемный столик (1) на каждой промежуточной секции с двух сторон установлены плужковые сбрасыватели (2) (отводная планка). Приемный столик расположен под углом 30° к горизонтальной плоскости и имеет отбортовки для предохранения от сползания контейнера с плоскости приемного столика. Нижние отправные полки (3) расположены по горизонтали для облегчения сталкивания контейнера на нижнюю ветвь ленточного транспортера. Вспомогательный ленточный транспортер служит для приема контейнеров после обработки полуфабриката и передачи на роликую дорожку.

Техническая характеристика конвейера ТКТ представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Технические характеристики конвейера ТКТ

Наименование показателя	Значение
Скорость транспортной ленты, м/мин	70
Ширина транспортной ленты, мм	300
Длина промежуточной секции (шаг рабочих мест), мм	1150
Число рабочих мест (нечетное)	
min	15
max	73
Длина конвейера (переменная), м	
min (15 рабочих мест)	11,45
max (73 рабочих места)	44,80
Длина конвейера с гравитационным стеллажом и огибающим роликующим полотном, м	
min	14,85
max	48,20
Вес, кг	
15 рабочих мест	594
17 рабочих мест	656
...	
71 рабочее место	2330
73 рабочих мест	2392

Работа конвейера. Диспетчер включает пульт управления и при этом лента приводится в движение, а на панели пульта загораются сигнальные лампочки. Если на приемном столике рабочего места нет контейнера, то срабатывает микропрерыватель (4) и замыкается цепь тока для красной лампочки, соответствующей данному рабочему месту. Красная лампочка на панели пульта загорается, указывая, что приемный столик рабочего места свободен. Диспетчер нажимает на кнопку, расположенную под красной лампочкой, и на конвейере у рабочего места срабатывает электромагнит, который поворачивает отводную планку (2) в рабочее положение, перекрывая транспортную ленту под углом. Красная лампочка гаснет и загорается желтая, которая указывает на то, что отводная планка заняла рабочее положение. Диспетчер берет со стеллажа контейнер и ставит на движущую верхнюю ленту конвейера (5). Контейнер, дойдя до нужного рабочего места, отводной планкой смещается на приемный столик. На приемном столике контейнер своей массой нажимает на микропрерыватель (4), который прерывает цепь электромагнита и отводная планка пружиной возвращается в исходное положение. Желтая лампочка на панели пульта управления гаснет.

Закончив свою технологическую операцию, рабочий укладывает обработанные (собранные) детали кроя во второй контейнер, расположенный на отправной полке, и сталкивает контейнер на нижнюю ветвь (6) транспортной ленты (нижний ленточный транспортер). Контейнер возвращается диспетчеру, который отправляет его на последующую технологическую операцию или размещает его на полочном стеллаже накопителя.

На рисунке 1.15 представлено размещение швейных машин относительно приемных полок конвейера ТКТ фирмы «Унис-Рог».

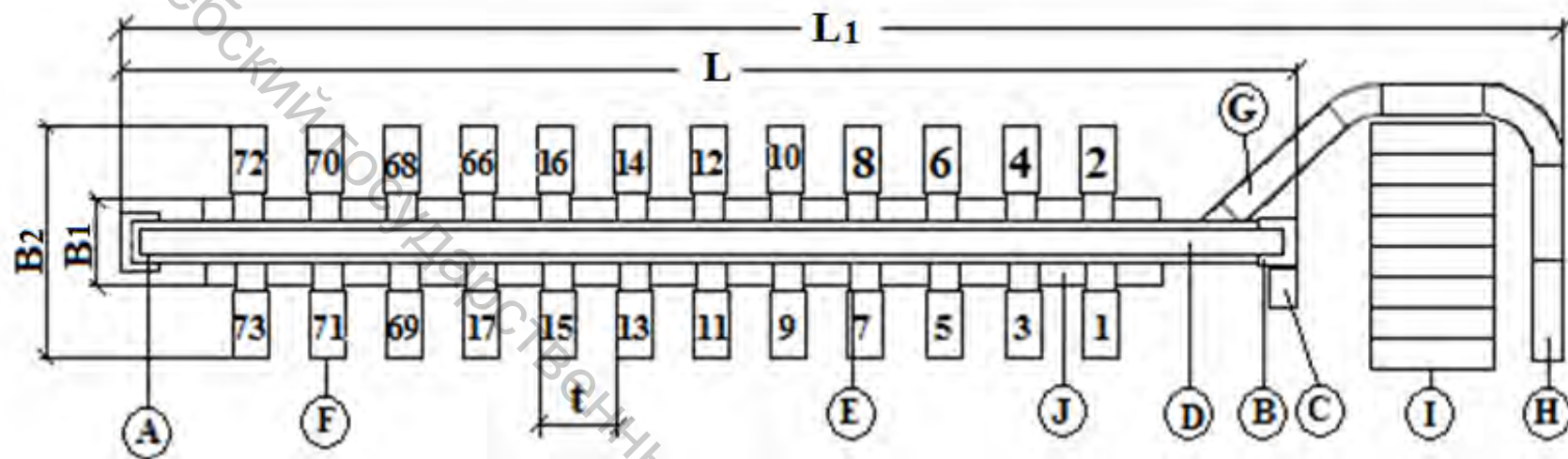
Размеры приемных полок в вышерассмотренном ленточном конвейере выполнены таким образом, чтобы относительно них монтировались столы, на которых размещаются головки швейных машин. Размеры стола по глубине практически равны ширине приемной полки.

На рисунке 1.16 представлен ленточный конвейер модели 173223 фирмы «Svit». Этот конвейер выпускается четырех модификаций (173223 P11, 173223 P12, 173223 P13, 173223 P14) в зависимости от длины конвейера при количестве рабочих мест 60, 50, 40 и 30.

Размещение приемных полок осуществляется на промежуточных секциях. К конвейеру прилагаются следующие специальные приспособления:

- транспортные контейнеры (ящики) – 200 шт.;
- приемный конвейер;
- рольганг с углом наклона 30° к горизонтальной плоскости;
- рольганг с углом наклона 25° к горизонтальной плоскости;
- подвижная тележка для 12 контейнеров.

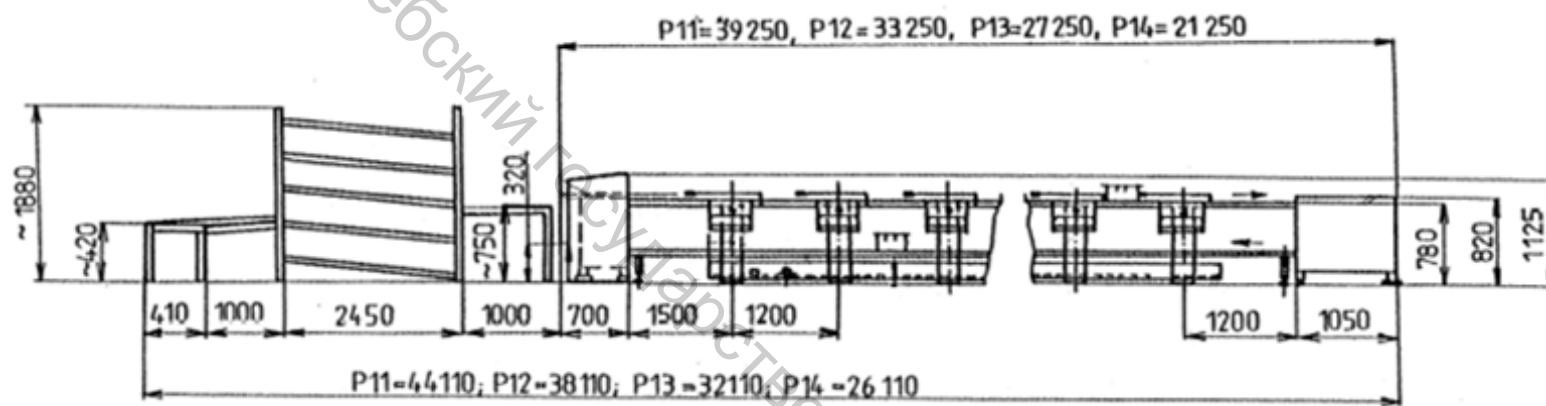
Также в комплект может входить приспособление для склеивания транспортной ленты, запасной стеллаж 2-ручейный гравитационного типа для 40 контейнеров.



А – приводная станция;
 В – натяжное устройство;
 С – пульт диспетчера;
 D – транспортная лента;
 Е – верхняя приемная площадка;
 F – швейная машина;
 G – вспомогательный транспортер;
 H – рольганг;
 I – полочный стеллаж;

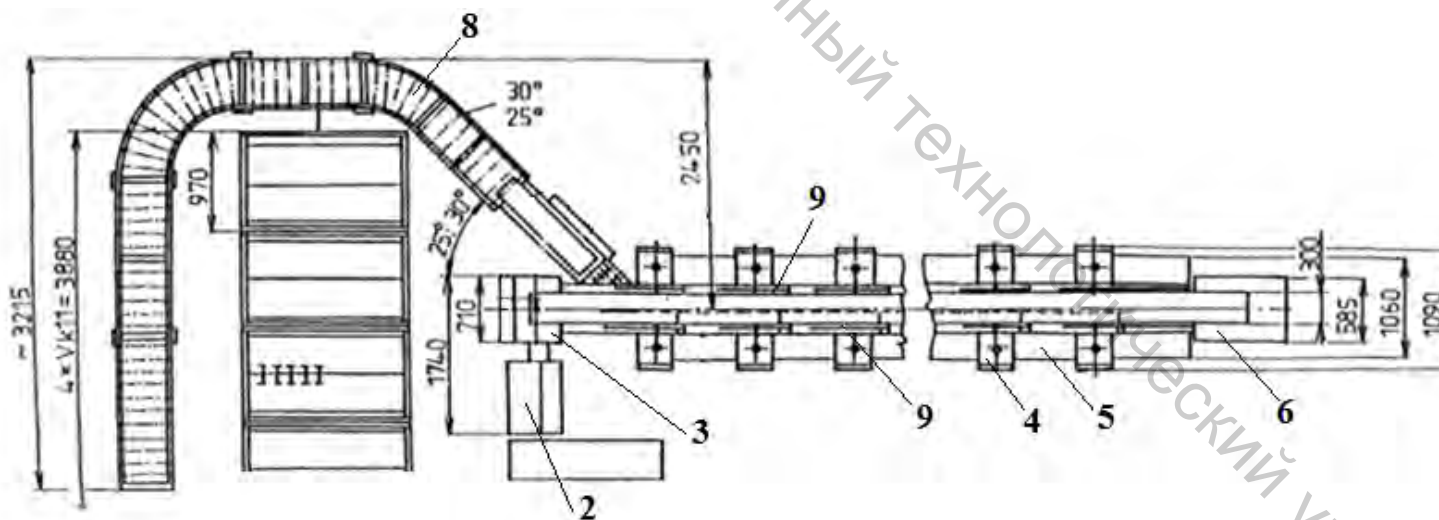
J – нижняя отправная площадка;
 B₁ – ширина собственного конвейера;
 B₂ – ширина поточной линии с машинами;
 L – длина собственного конвейера;
 L₁ – длина конвейера со стеллажом;
 t – интервал между рабочими местами

Рисунок 1.15 – Размещение швейных машин относительно приемных полок конвейера ТКТ фирмы «Унис-Рог»



а

- 1 – гравитационный стеллаж;
- 2 – пульт управления;
- 3 – головная секция;
- 4 – приемная полка;
- 5 – отправная полка;
- 6 – концевая секция;
- 7 – вспомогательный транспортер;
- 8 – роликовое полотно;
- 9 – отводная планка



б

Рисунок 1.16 – Ленточный автоматический конвейер модели 173223 фирмы «Svit» (исполнения: P11, P12, P13, P14):
а – вид сбоку, б – вид сверху

В зависимости от монтажа вспомогательного транспортера и размеров промежуточной секции на первой промежуточной секции может размещаться либо одна приемная полка, либо две.

Количество рабочих мест может быть нечетным (конвейер ТКТ), или четным (конвейеры моделей 173223, М-157, «Директ»).

Техническая характеристика конвейера модели 173223 представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Техническая характеристика конвейера модели 173223 (исполнений: Р11, Р12, Р13, Р14)

Наименование показателя	Значение
Скорость транспортной ленты, м/мин	72
Ширина транспортной ленты, мм	300
Длина промежуточной секции, мм	1200
Число промежуточных секций, шт.:	
Р11	30
Р12	25
Р13	20
Р14	15
Длина концевой секции, мм	1500
Число рабочих мест, шт.:	
Р11	60
Р12	50
Р13	40
Р14	30
Мощность электродвигателя, кВт	1,87
Габариты головной секции, мм	710 x 820 x 700
Общие габариты конвейера:	
ширина x высота, мм	1090 x 780
длина, м:	
Р11, Р12	39,25; 33,25
Р13, Р14	27,25; 21,25
Масса конвейера, кг:	
Р11, Р12	300, 2700
Р13, Р14	2400, 2100

Применение ленточных полуавтоматических конвейеров предусматривает использование специальной тары – контейнеров, в которых размещают крой верха, полуфабрикат или собранные заготовки.

Для изготовления контейнеров используют пластмассы, что обусловлено их дешевизной, технологичностью, коррозионной устойчивостью по отношению к большинству химически активных веществ и малой плотностью.

Для изготовления пластмассовых контейнеров требуется сравнительно несложное оборудование, небольшая металло- и энергоемкость производства.

При использовании пластмассовых контейнеров значительно уменьшается шум и износ конвейерных лент, она не имеет острых углов и кромок, что исключает возможность травм.

В обувной промышленности наиболее приемлемыми для изготовления производственных контейнеров (тары) являются полиэтилен низкого давления и высокой плотности и полипропилен. Температурный интервал эксплуатации полиэтиленовой тары от минус 50 °С до плюс 70 °С, полипропиленовой – от минус 10 °С до плюс 120 °С. Тара из этих материалов прочна, легка, устойчива к воздействию воды, масел, охлаждающих жидкостей, большинства растворителей, растворов солей, кислот и щелочей, легко очищается от загрязнения водой, паром и моющими средствами. Полиэтилен и полипропилен легко окрашивается в массу.

Наиболее долговечны контейнеры из стабилизированного полиэтилена. Для этого в полиэтилен добавляют стабилизатор (противостаритель), предохраняющий материал от окислительной деструкции во время формования и эксплуатации. Под влиянием солнечного облучения полиэтилен подвергается деструкции быстрее, поэтому в него для поглощения солнечных лучей добавляют 2–3 % технического углерода. Контейнеры должны иметь возможность штабелироваться в 5–10 рядов по высоте (он должен иметь конусные стенки), при этом нижний ящик должен выдерживать нагрузку до 1400 Н.

Контейнеры, применяемые на ленточных конвейерах, гравитационных и стоечных стеллажах, должны иметь дно без выступающих частей и плавные переходы днища в вертикальные стенки. Для предупреждения наезда их друг на друга и сцепления верхняя кромка торцевой стенки должна иметь удлиненную, вертикально расположенную отбортовку. Для удобства перемещения вручную контейнер должен иметь закругленную верхнюю отбортовку или специальные углубления.

Для раздельного хранения деталей в контейнер вставляют специальные перегородки – сепарации. Для удобства их штабелирования высота перегородок должна быть не более 0,5–0,6 высоты контейнера.

Для хранения сопроводительной документации пластмассовый контейнер снабжают держателями, прорезями или карманом. Для транспортировки края и заготовок верха обуви контейнер должен иметь решетчатые стенки.

Размеры пластмассовых контейнеров зависят от ширины транспортирующей ленты конвейера. Например, для конвейера КЗЛА-О рекомендуется использовать контейнер с размерами в верхней части 490 x 335 мм, размерами дна 400 x 240 мм и высотой 220 мм.

Для конвейера ТКТ рекомендуется контейнер, имеющий следующие размеры: высота – 200 мм, размеры дна – 480 x 280 мм, верхней части – 580 x 345 мм.

При применении конвейера модели М-157 фирмы «Каев», используемый контейнер имеет размеры, представленные в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Размеры пластмассовых контейнеров в зависимости от ширины транспортной ленты (размеры в мм)

Обозначение	Ширина ленты, мм		
	300	400	500
A	270	390	470
B	450	580	600
C	190	320	400
D	360	510	550
E	250	350	420
F	430	540	570
H	180	230	300

Необходимое число единиц контейнеров определяется с учетом необходимости хранения незавершенного производства на всех стадиях, вплоть до готового изделия (в промежуточных кладовых цеха и ЦКП) и с учетом их размещения на рабочих местах и на стадии перемещения.

В первом случае число единиц контейнеров определяется с учетом нормативов хранения запасов, достаточных для ритмичной работы всех потоков, во втором случае – с учетом числа рабочих мест.

Число единиц контейнеров, находящихся на стадии перемещения, а также число порожних составляет незначительную долю общего числа. Их число можно рассчитывать с помощью коэффициента $K_1 = 1,1 \div 1,15$ от количества контейнеров, потребного для хранения незавершенного производства и обслуживания рабочих мест.

Общее потребное число единиц контейнеров для определенной модели будет определяться по формуле:

$$T = K_1 (T_1 + T_2), \quad (1.2)$$

где K_1 – коэффициент, равный $1,1 \div 1,15$; T_1 – число контейнеров для хранения незавершенного производства; T_2 – число контейнеров на рабочих местах.

Число T_1 определенной модели будет зависеть от объема ее выпуска, нормы хранения кроя, полуфабриката, конкретной модели в промежуточных и централизованных кладовых, средней вместимости контейнера и количества дней выпуска этой модели.

Число T_2 зависит от числа рабочих мест, где используется контейнер, и числа единиц контейнеров, одновременно размещаемых на рабочем месте.

1.4 Бригадно-групповой и поточно-групповой варианты организации работы при сборке заготовок верха обуви

В 80-е годы прошлого столетия в обувном производстве осуществлялся поиск новых организационных форм для заготовочных потоков. Это было вызвано необходимостью значительного расширения ассортимента обуви и большой его сменяемостью.

Частая смена ассортимента на швейных потоках приводила к ухудшению технико-экономических показателей на период освоения новых моделей (снижение объемов выпуска и производительности труда, ухудшение качества полуфабриката и др.), а также приводила к значительной диспропорции (не сопряженности) мощностей сборочных потоков и пропускной способностью заготовочных потоков. В связи с этим были предприняты попытки отказаться от поточных форм организации при многоассортиментном выпуске заготовок верха обуви и внедрить в производство бригадный (бригадно-групповой) способ сборки заготовки.

При внедрении бригадной формы организации труда повышается трудовая дисциплина и чувство ответственности за выполняемую работу, снижается монотонность труда. Бригада, как правило, находит внутренние резервы, чтобы выполнить план с неполным количеством исполнителей, происходит повышение профессионального мастерства исполнителей.

Бригадно-групповая организация работы была внедрена на Ужгородской обувной фабрике, Закарпатском производственном объединении и на Полтавской экспериментальной обувной фабрике. Апробирование и успешное применение вариантов потоков с бригадной формой организации труда и бригадно-групповым методом сборки заготовок на этих обувных предприятиях показало высокую эффективность таких организационных решений. Так внедрение бригадно-группового метода сборки заготовок позволило:

- расширить число выпускаемых моделей заготовок в потоке;
- внедрять новые модели при соответствующей подготовке без потерь рабочего времени;
- повысить производительность труда.

Суть этой организационной формы заключалась в том, что создавались специализированные централизованные группы подготовительных и заключительных сборочных операций, а основные сборочные операции на базе соответствующей технологии укрупнялись и группировались. Укрупнение и группировка осуществлялись таким образом, что небольшие мобильные бригады рабочих, оснащенные комплектом необходимого специализированного оборудования и нужным количеством ручных рабочих мест, полностью собирали заготовку.

В результате поточная линия, основанная на принципах полного разделения труда, заменялась линией, состоящей из автономных бригад, в которых труд в значительной степени был кооперирован.

Распределение работы между исполнителями технологических операций выполняется таким образом, чтобы происходила их равномерная загрузка в течение смены и, соответственно, суммарные нормы времени у каждого рабочего должны быть приблизительно одинаковыми.

Пример сборки заготовки верха женских туфель типа «лодочка» с чересподъемным ремнем с использованием бригадно-группового варианта организации работы представлен в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Распределение работы в бригаде по сборке верха туфель «лодочка» при изготовлении 120 пар заготовок

№ позиции	Объединенные технологические процессы	Характеристика оборудования, оснастки	Количество единиц оборудования, оснастки
1	Загибка верхнего канта и чересподъемного ремня, чистка и комплектование заготовок	Машина для загибки деталей верха	1
2	Стачивание деталей верха по заднему шву, разглаживание тугого тачного шва, настрачивание закрепки. Сострачивание кожподкладки с текстильной подкладкой. Настрачивание подпряжечного ремня	Швейная машина одноигольная с плоской платформой	1
3	Намазка клеем, сушка и склеивание верха с подкладкой. Вставка пряжек в подпряжечный ремень. Чистка и комплектование заготовок	Стол СТ-Б с вытяжкой	2
4	Строчка верхнего канта с одновременным пристрачиванием чересподъемного ремня. Строчка края чересподъемного ремня. Чистка и комплектование заготовок	Швейная машина колонкового типа с ножевым механизмом	1

Подобные бригады размещаются в цехе как без использования конвейера, так и с компоновкой относительно ленточного конвейера с автоматическим адресованием контейнеров с обработанным кроем на первое рабочее место бригады. Внутри бригады контейнеры передаются исполнителями, и после сборки транспортной партии заготовок контейнеры с заготовками по конвейеру транспортируются в рабочую зону диспетчера.

При компоновке оборудования необходимо предусмотреть резервные рабочие места, это позволяет в случае смены ассортимента с запуском более трудоемкой модели производить перераспределение технологических операций между рабочими с учетом равномерной их загрузки в течение смены.

Компоновка оборудования сборочных групп относительно ленточного конвейера показана на рисунке 1.17.

Бригадный (бригадно-групповой) метод сборки заготовок наряду с положительными моментами (улучшение качества обработки и сборки, быстрая перестройка на новый ассортимент заготовок) имеет и отрицательные стороны.

К ним можно отнести при массовом производстве обуви:

- нерациональное использование производственных площадей;
- увеличение объемов незавершенного производства;
- снижение использования специализированного высокопроизводительного оборудования.

Наряду с бригадно-групповым вариантом организации работы при сборке заготовок верха обуви использовалась и поточно-групповая форма организации труда.

Суть этой организационной формы заключается в организации отдельных сборочных групп, предназначенных для сборки заготовки определенных моделей. Соотношение ручных и машинных рабочих мест в каждой сборочной группе зависит от конструктивно-технологических особенностей модели и может меняться при смене ассортимента. Кроме этого выделяется отдельная специализированная группа, оснащенная высокопроизводительным оборудованием, предназначенная для выполнения определенных операций для большинства изготавливаемых на потоке моделей, а также специфических отделочных или сборочных операций (вставка блочек, крючков, выполнение декоративных строчек, окантовочных, переметочных, обметочных швов).

На рисунке 1.18 представлен вариант размещения специализированной и сборочных групп относительно ленточного конвейера.

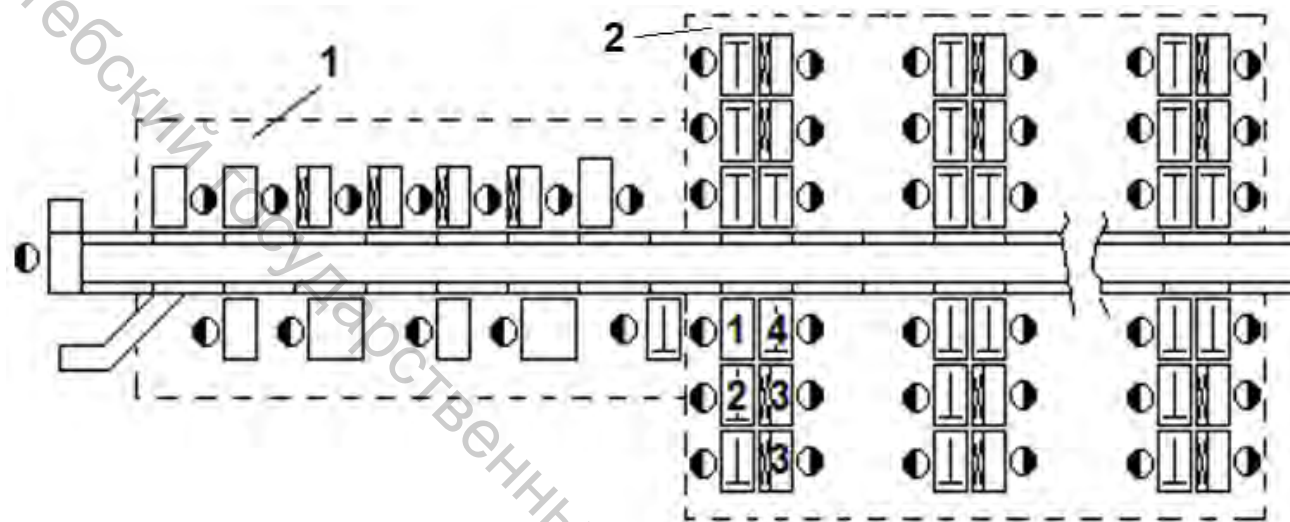


Рисунок 1.17 – Компоновка оборудования сборочных групп относительно конвейера:
1 – подготовительный и заключительный участок, 2 – бригады по сборке заготовки

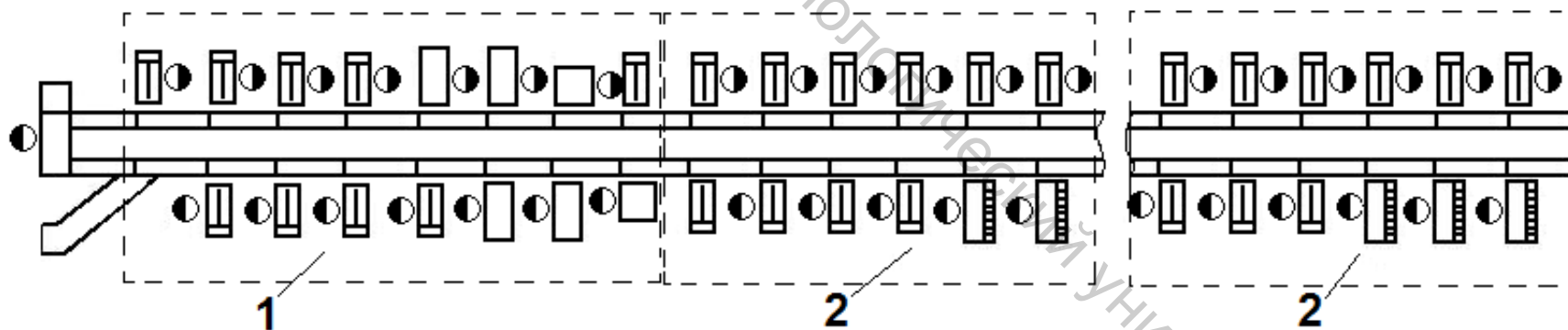


Рисунок 1.18 – Поточно-групповой вариант организации работы при сборке заготовок:
1 – специализированная группа, 2 – сборочные группы

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЦЕХОВ СБОРКИ ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ

2.1 Компоновка технологического оборудования, организационно-технологической оснастки и конвейерных потоков

Компоновка технологического оборудования и организационно-технологической оснастки выполняется с учетом рекомендаций, разработанных Государственным проектным институтом ГПИ-2 (г. Москва), который являлся генеральным проектировщиком предприятий легкой промышленности, в том числе и обувных.

Компоновке предшествует расчет рабочей силы и оборудования потока сборки заготовок определенного ассортимента и сменной программы. При этом расчете учитывается проектный вариант организации работы заготовочного цеха и транспортное средство, что предусматривает введение наряду с технологическими операциями конкретных организационных и операций, завершающих сборку заготовок верха обуви требуемого ассортимента и качества конечной продукции цеха.

Начинается компоновка с определения длины потока. Для этого на миллиметровую бумагу в технологической последовательности наносятся рабочие места с учетом рациональной организации рабочих мест и правильном расположении их относительно траектории движения полуфабриката (компоновка оборудования в «ленточку»). Траекторию движения полуфабриката определяют горизонтальной линией. Длину конвейера определяют с учетом возможности установки резервного оборудования и расширения производства.

Размеры оборудования и организационно-технологической оснастки и допускаемые правилами техники безопасности расстояния между рабочими местами выполняются в масштабе 1 : 100 или при необходимости в другом масштабе (1 : 50; 1 : 200).

При компоновке следует соблюдать следующие расстояния между оборудованием или оснасткой:

- между ручными рабочими местами – 0,7–0,8 м;
- между рабочими местами с настольными машинами (швейные и др.) – 0,65–0,8 м;
- между машинами – 1,0 м;
- между смежными рабочими местами, на которых рабочие стоят спиной друг к другу (спаренное размещение рабочих мест), – 1,2 м;
- расстояние между стеной и оборудованием должно быть не менее максимального габарита размещаемого оборудования, для обеспечения транспортирования и установки оборудования;

– расстояние от ограждающих конструкций (стен, колонн) до оборудования – 0,4–0,6 м.

При размещении оборудования вдоль конвейера на компоновке цеха колонны обходят. При обходе колонн остаются незадействованными некоторые рабочие площадки конвейера (рис. 2.1).

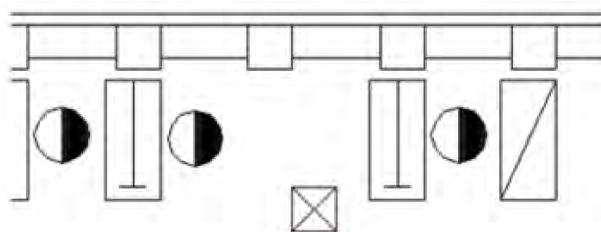


Рисунок 2.1 – Компоновка рабочих мест на конвейере

Располагать оборудование относительно транспортных устройств необходимо таким образом, чтобы был обеспечен свободный доступ к зонам профилактического осмотра и ремонта.

Оборудование и оснастка относительно траектории движения полуфабриката (конвейера) размещается на расстоянии 0,1 м. При компоновке в «ленточку» используют одностороннюю расстановку оборудования вдоль горизонтальной линии.

Рабочие места komponуют таким образом, чтобы рабочие лицом были обращены навстречу движения полуфабриката.

По отношению к транспортному средству рабочие места должны быть расположены таким образом, чтобы исполнитель мог брать контейнер (полуфабрикат) левой рукой. Планировка рабочих мест должна обеспечивать преобладание наиболее рациональных перемещений полуфабриката. При рациональной планировке рабочих мест должны быть предусмотрены оптимальные размеры проходов, обеспечивающих удобное обслуживание рабочих мест.

В случае применения конвейеров с регламентированным ритмом работы или со свободным ритмом работы, но работающих в режиме диспетчер-операция-операция (ДОО), компоновка (размещение) рабочих мест в «ленточку» выполняется в строгой технологической последовательности, что объясняется конструктивной особенностью применяемых цепных горизонтально-замкнутых конвейеров.

При применении ленточных конвейеров, работающих по принципу диспетчер – операция – диспетчер (ДОД) с автоматическим сбросом контейнеров в рабочую зону исполнителя, или остановом ленты в заданной зоне, при размещении технологического оборудования и оснастки необходимо учитывать следующие особенности:

– отсутствие необходимости соблюдения технологической последовательности при компоновке оборудования и оснастки;

– для увеличения пропускной способности потока необходимо уменьшать среднюю длину пробега одной транспортной партии в результате рационального размещения рабочих мест. Например, если технологическая операция выполняется на трех рабочих местах, то их следует располагать на противоположном от пункта запуска конце конвейера, а рабочие места, на которые адресуются все транспортные партии сменной программы (т. е. технологическая операция выполняется одним рабочим), располагать ближе к пункту запуска;

– уменьшение длины вентиляционных магистралей предполагает расположение технологических операций с вытяжкой в одной зоне;

– в конвейерах моделей КЗЛА-О и модели 173333 длина промежуточной секции равна 1200 мм, в конвейере ТКТ – 1150 мм, что позволяет компоновать швейные машины, столы для ручных работ и столы с вытяжкой с привязкой к каждой промежуточной секции;

– расстояние между оборудованием (шаг рабочих мест) может изменяться из-за конкретных размеров зон доставки контейнеров на промежуточные секции (приемные полки), так как некоторое технологическое оборудование имеет значительные размеры по глубине (пресса для переруба союзов, оборудование для формования союзов, пресса для наклеивания межподкладки, пресса для вклеивания термопластических подносков, швейные полуавтоматы и др.).

Технологическое оборудование, имеющее большие габариты по глубине, размещается с пропуском промежуточных секций (рис. 2.2).

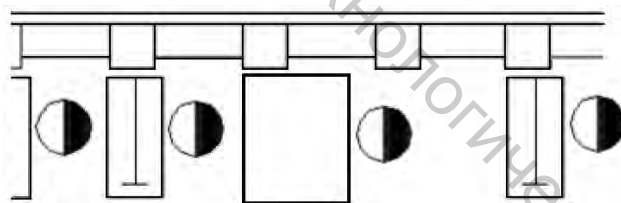


Рисунок 2.2 – Компоновка рабочих мест на конвейере

Для ленточных полуавтоматических конвейеров обязательна привязка рабочего места к приемным полкам (или конкретным зонам доставки).

Ориентировочная длина конвейерного потока будет определяться для горизонтально-замкнутых конвейеров по формуле:

$$L_{\text{потока}} = \frac{L_{\text{лент}}}{2} + 2d_{\text{зв}}, \quad (2.1)$$

где $L_{\text{потока}}$ – длина конвейерного потока, м; $L_{\text{лент}}$ – длина построенной «ленточки», м; $d_{\text{зв}}$ – диаметр звездочки конвейера, м.

Ориентировочная длина конвейерного потока для вертикально-замкнутых ленточных конвейеров будет определяться по формуле:

$$L_{\text{потока}} = \frac{L_{\text{лент}}}{2} + L_{\text{голов.}} + L_{\text{концев.}}, \quad (2.2)$$

где $L_{\text{потока}}$ – длина конвейерного потока, м; $L_{\text{лент}}$ – длина построенной «ленточки», м; $L_{\text{голов.}}$ – длина головной секции, м; $L_{\text{концев.}}$ – длина концевой секции, м.

Зная длину потока, можно откорректировать длину цеха сборки заготовки. При применении ленточных полуавтоматических конвейеров с использованием стоечных или гравитационных стеллажей возможны несколько вариантов их размещения относительно головной секции конвейера (рис. 2.3).

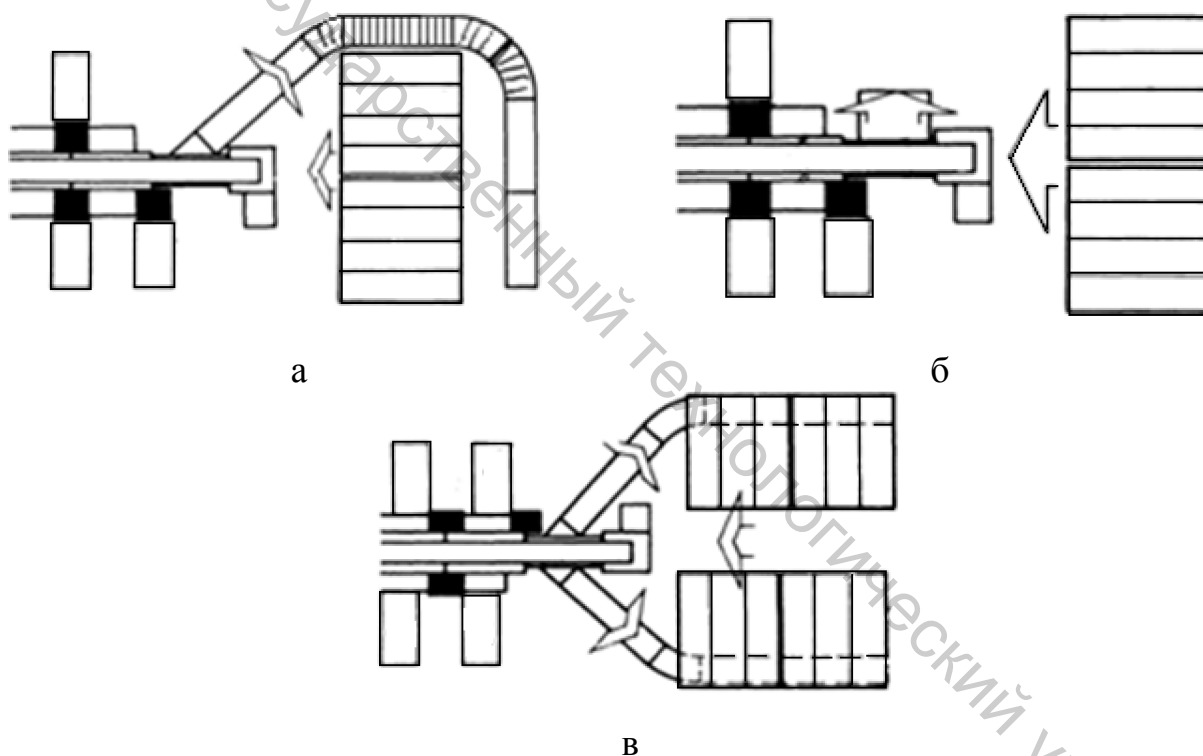


Рисунок 2.3 – Варианты размещения стеллажей в области рабочей зоны диспетчера: а, б – размещение стеллажей поперек конвейера; в – размещение стеллажей вдоль конвейера

Вариант а (рис. 2.3) предусматривает наличие наклонного ленточного транспортера с собственным приводом, поднимающего контейнер на удобную для обслуживания высоту и подающего его на линейный и поворотный роликовый транспортер.

В варианте б (рис. 2.3) отсутствует роликовый транспортер и контейнеры с полуфабрикатом с ленточного транспортера попадают в область рабочей зоны

диспетчера. В варианте в (рис. 2.3) предусматривается размещение ленточных и роликовых транспортеров с двух сторон относительно головной секции.

При использовании ленточных полуавтоматических конвейеров, имеющих приемные полки, таких как конвейер модели ТКТ, модели 173223, модели «Директ» и других, существует возможность осуществлять транспортирование собранных заготовок верха обуви в ЦКП или кладовую цеха посредством дополнительных транспортных устройств с использованием концевой секции конвейера или последних приемных полок.

Такой способ транспортирования можно использовать для перемещения деталей, узлов верха на участки обработки (отделки), например, перфорирование газолазерным резанием, нанесение рисунка на детали, тиснение деталей и других операций отделки.

На рисунке 2.4 приведены варианты транспортировки контейнеров с ленточного конвейера на участок обработки.

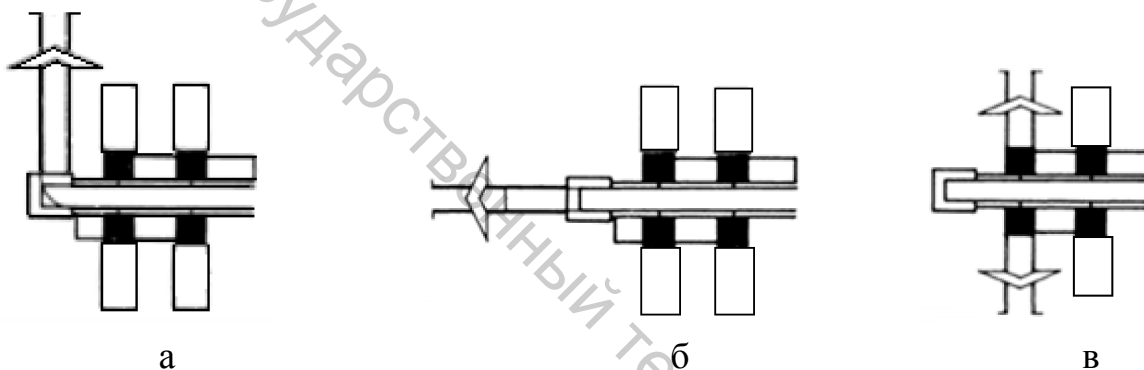


Рисунок 2.4 – Варианты транспортировки контейнеров:
а, б – с концевой секции конвейера, в – с приемных полок

На обувных фабриках с полным или частичным производственным циклом сборка деталей верха обуви в заготовку осуществляется чаще всего в централизованных цехах сборки заготовок верха обуви (заготовочный цех), иногда используют позальный вариант размещения потоков сборки заготовки и сборки обуви в одном помещении.

Перемещение деталей, полуфабриката и заготовок по технологическому маршруту в цехе сборки заготовок верха обуви осуществляется в большинстве случаев с использованием конвейеров.

В заготовочном цехе размещают несколько конвейеров (потоков) и их количество зависит от мощности цеха, ассортимента выпускаемой продукции и организационной формы, используемой в производстве заготовок.

На компоновочное решение заготовочного цеха оказывает влияние:

- организационно-технологическая структура цеха;
- используемые транспортные средства,
- вид и конструкция изготавливаемых заготовок;
- наличие и величина буферных запасов кроя, полуфабриката, заготовок;
- способы складирования, хранения и места их размещения.

При размещении конвейерных потоков в цехе должны соблюдаться следующие требования:

- примерное равенство длин всех потоков, размещенных в цехе;
- единство схем движения полуфабриката в пределах цеха;
- совмещение точек запуска полуфабриката и выпуска готовой продукции;
- соблюдение нормативов по технике безопасности и противопожарной безопасности при размещении оборудования и конвейеров.

Расстояние между конвейерными потоками, а также расстояние со стороны головной, концевой секций и оборудования до ограждающих конструкций здания должны соответствовать нормативам, разработанным ГПИ-2 (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Нормы в метрах при размещении конвейерных потоков

Расстояние	Нормы в метрах
Между оборудованием 2 потоков:	
а) без колонн в проходе;	2,0
б) с колоннами в проходе	2,5
Между оборудованием потока и стеной	1,0–1,2
Между торцом конвейера и стеной:	
а) со стороны запуска;	3,0
б) с противоположной стороны	1,0–1,5

Примечание: расстояние может меняться в зависимости от размеров промежуточной секции ленточных конвейеров.

Относительно конвейеров komponуются рабочие места, оснащенные специальным технологическим оборудованием и оснасткой. В зависимости от ширины производственного корпуса (цеха) и сетки колонн komponуют несколько конвейеров, ориентируя их параллельно длине здания. Места запуска и выпуска должны находиться со стороны размещения зон грузовых потоков предприятия. На одном уровне размещают головные, концевые и поворотные секции конвейера.

При размещении потоков сборки заготовки учитывают:

- длину и ширину цеха;
- сетку колонн;
- расположение грузовых лифтов;
- расположение внутрицеховых и междцеховых складов;
- способы складирования деталей, полуфабрикатов;
- соблюдение техники безопасности и правил пожарной безопасности (2 входа, выхода);
- размещение резервного оборудования и возможность демонтажа оборудования для ремонта;
- размещение зон запуска и выпуска полуфабрикатов;
- схему движения грузовых и людских потоков;
- наличие и расположение приточной и вытяжной вентиляции;

- место и способы хранения легко воспламеняющихся жидкостей;
- способы доставки и хранения вспомогательных материалов.

Поток может быть специализирован по выпуску одной модели обуви, или производят совмещение моделей обуви с учетом мощности и однотипности технологии сборки заготовки. Например, совмещают модели, собираемые по одинаковому варианту сборки (задний узел, передний узел), или узел верха и узел подкладки. Учитывая род выпускаемой обуви, специализируют поток по сборке заготовок женского ассортимента, или сборке заготовок мужского, детского ассортимента.

Учитывая однотипность применяемого оборудования, совмещают в один поток сборку заготовок с замком молния, или сборку заготовок для обуви внутреннего способа формования.

Также потоки могут специализироваться по сборке подкладки, выполнения операций по обработке деталей верха обуви (наклеивание межподкладки, наметка на деталях верха, формование союзок, окрашивание краев деталей, наклеивание упрочнителей, вставка подносков и другие операции).

Каждый поток по сборке заготовки может быть закреплен за определенным потоком по сборке обуви.

2.2 Компановочные решения цехов сборки заготовок верха обуви предприятий по изготовлению обуви

Типовой проект обувной фабрики мощностью 5,0 млн пар обуви в год, разработанный ГПИ-2, имеет пятиэтажный производственный корпус прямоугольной формы (рис. 2.5).

С административно-бытовым комплексом производственное здание соединяется со стороны торцов надземными галереями, расположенными на уровне третьего и четвертого этажей.

Движение людских и грузовых потоков разработано таким образом, что исключает их пересечение как по вертикали, так и по горизонтали.

Цех сборки заготовок расположен на 4 этаже основного производственного корпуса и занимает площадь 1728 м², ширина цеха – 24 м и сетка колонн – 6 х 6 м. На этом же этаже по центру здания размещается центральный комплектующий пункт (ЦКП).

В цехе размещены десять полуавтоматических распределительных горизонтально-замкнутых конвейеров. Конвейеры с технологическим оборудованием и оснасткой скомпанованы симметрично ЦКП, места запуска и выпуска размещаются в одной зоне, уровни начала конвейеров выровнены для всех транспортных средств.

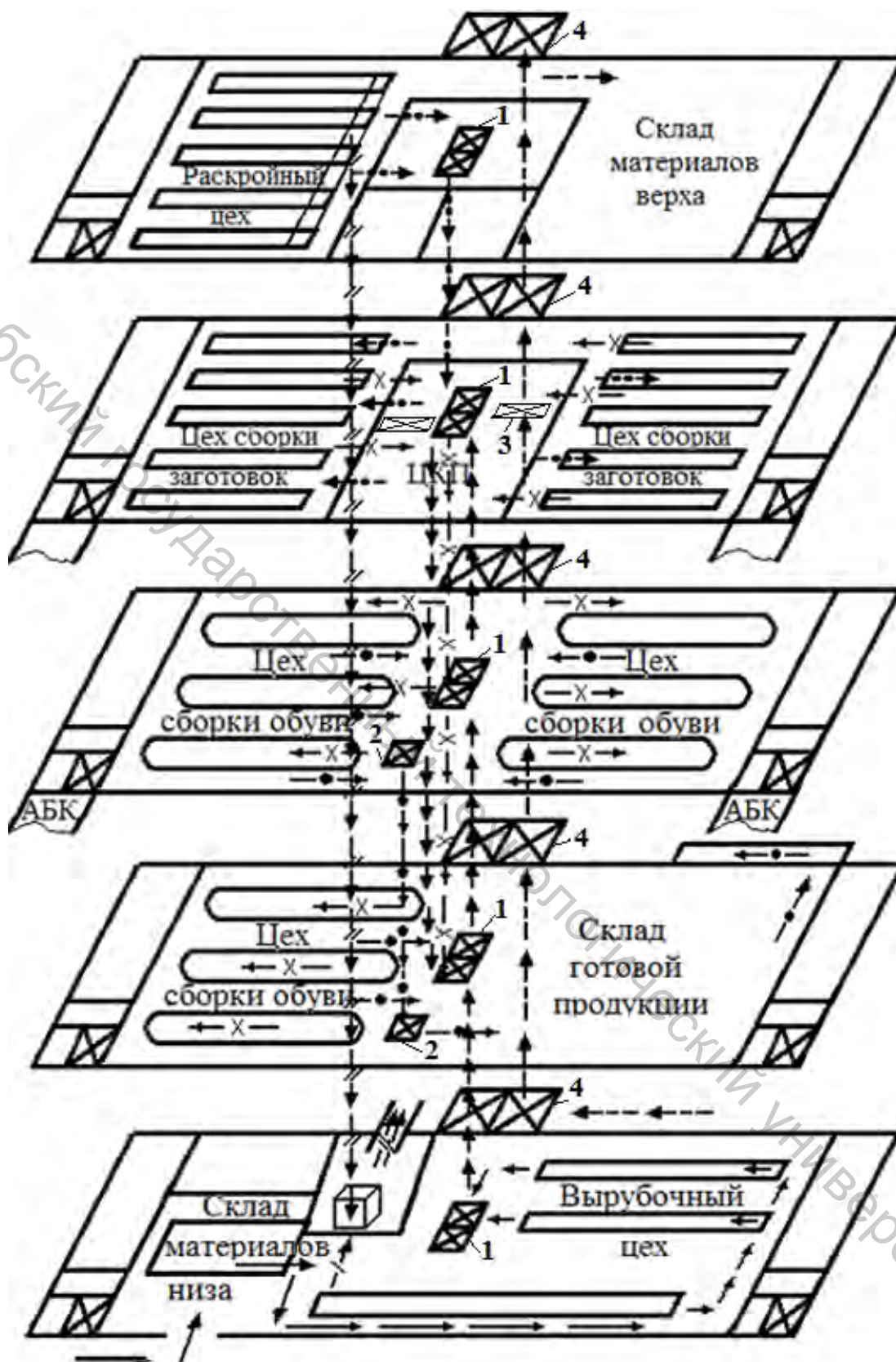


Рисунок 2.5 – Поэтажная схема основного производственного корпуса обувной фабрики мощностью 5 млн пар обуви в год (типовой проект ГПИ-2)

На пятом этаже производственного корпуса размещен раскройный цех. Крой верха по межэтажному перекидчику (элеватору) (1) транспортируется с пятого на четвертый этаж в ЦКП, а затем развозится тележками к месту запуска конвейеров.

Готовые заготовки, проверенные контролерами ОТК (отдел технического контроля) и собранные в контейнеры, направляются от финиша конвейеров в ЦКП и оттуда по межэтажному перекидчику (1) транспортируются на третий и второй этажи в цеха сборки обуви.

Необходимая фурнитура, вспомогательные материалы и резервное оборудование транспортируются по грузовому лифту (4). Грузовые потоки сосредоточены по центру производственного корпуса.

Людские потоки направляются в цехи через двери в лестничных клетках, расположенных в торцах здания, а также в производственном корпусе предусмотрен пассажирский лифт. Расположение грузовых и пассажирских лифтов исключает пересечение людских и технологических грузопотоков.

Центральный комплекточный цех, расположенный на четвертом этаже, занимает площадь 324 м² и оборудован механизированными стеллажами и кранами-штабелерами (3).

В центральный комплекточный пункт по межэтажному перекидчику (1) подаются в контейнерах детали низа с первого этажа, а заготовки верха также в контейнерах от конвейеров подаются на тележках. Все ячейки стеллажей закреплены за определенным ассортиментом обуви. Полуфабрикаты в контейнерах укладываются кранами-штабелерами в соответствующие ячейки на поддонах. Транспортирование полуфабрикатов из ЦКП в соответствии с графиком запуска в сборочные цеха осуществляется межэтажным перекидчиком.

Для улучшения условий труда и организации производства наряду с конвейерами, обеспечивающими перемещение полуфабриката по технологическому процессу, используется ряд подъемно-транспортных устройств:

- межэтажный перекидчик (элеватор) (1) для перемещения контейнеров с полуфабрикатом по вертикали на этажи производственного корпуса;
- межэтажный перекидчик (элеватор) (2) для перемещения готовой обуви на склад готовой продукции;
- кран-штабелер (3) для загрузки на стеллажи и выгрузки с них контейнеров в ЦКП;
- грузовой лифт (4) для подачи грузов по вертикали на этажи производственного корпуса;
- электротележки и ручные тележки для межцеховых и внутрицеховых перевозок грузов.

На рисунке 2.6 представлена область запуска и выпуска при применении ленточных конвейеров, работающих по системе ДОД и гравитационных стеллажей накопителей с указанием рекомендуемых расстояний от стеллажей до начала конвейера и между стеллажами.

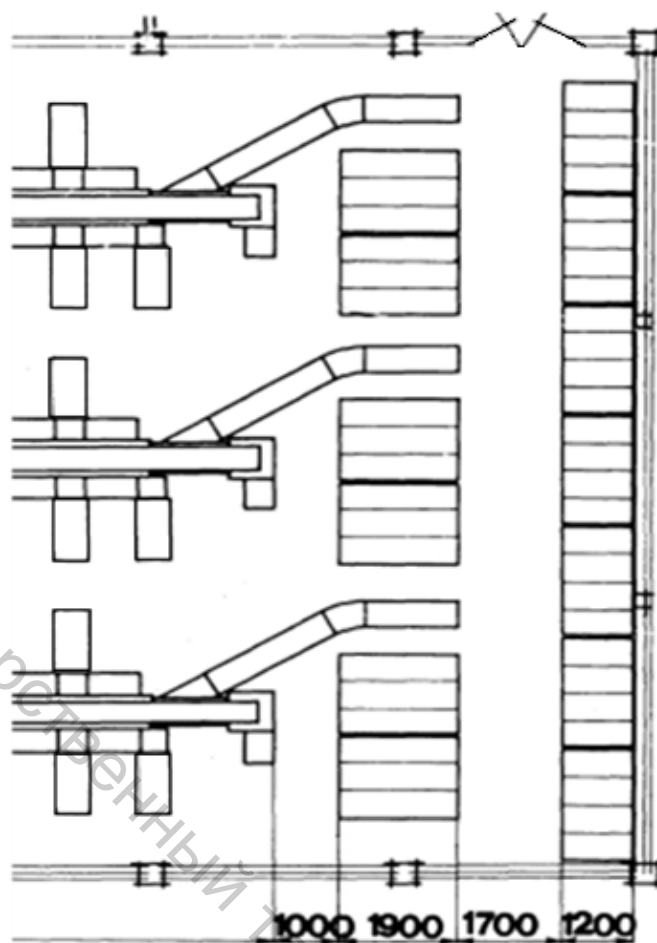


Рисунок 2.6 – Размещение области запуска при использовании конвейеров в цехах сборки заготовок

На действующих обувных фабриках размещение швейных потоков в заготовочных цехах могут отличаться от рекомендуемых ГПИ-2.

Среди факторов, влияющих на компоновочные решения заготовочных потоков, можно отметить:

- габариты цеха;
- сетка колонн;
- расположение основных производственных подразделений фабрики;
- места расположения грузовых лифтов и других транспортных средств, перемещающих полуфабрикаты и изделия по вертикали;
- организационно-технологическая структура заготовочного цеха;
- организация работы на потоках сборки заготовки верха обуви;
- величина транспортной партии на конвейерных потоках;
- величина передаточной партии между производственными цехами;
- ассортимент и объемы выпускаемой продукции.

На рисунке 2.7 представлен один из вариантов компоновочного решения цеха сборки заготовок верха обуви действующего предприятия.

В цехе размещены 5 конвейерных потоков (1–5), участок комплектации 8, участок обработки меховой подкладки (9), гравитационные стеллажи-накопители (10) для размещения контейнеров с кроем, полуфабрикатом и заготовками.

Площадь цеха – 2044 м², ширина – 27 м, длина – 78 м, сетка колонн – 9 х 6 м. Все грузовые потоки и зоны запуска кроя и выпуска заготовок верха сосредоточены в правой стороне цеха, где располагаются два грузовых лифта (6) и межэтажный перекидчик (7).

Для внутрицехового перемещения контейнеров с кроем, полуфабрикатом и заготовками применяются ленточные конвейеры, роликовые полотна и полуавтоматическая транспортная система, обеспечивающая перемещение контейнеров с помощью ленточных, роликовых транспортеров и подъемников от зон выгрузки к зоне загрузки межэтажного перекидчика.

С левой стороны осуществляется движение людских потоков из административно-бытового корпуса. В данном варианте компоновочного решения грузовые потоки не пересекаются с людскими потоками.

На рисунке 2.8 представлена компоновка заготовочного цеха действующего обувного предприятия. Цех размещается на третьем этаже основного производственного корпуса и имеет длину 48 м, ширину 18 м, сетка колонн составляет 6х6 м. В цехе размещено два ленточных вертикально-замкнутых конвейерных потока, работающих по системе диспетчер – операция – диспетчер. В структуру цеха входит кладовая кроя и заготовок (1).

В связи с тем, что цех сборки заготовок действующего предприятия был размещен в ранее построенном производственном корпусе и площадь цеха ограничена, вдоль двух ленточных конвейеров с приемными полками (2) скомпонованы только швейные машины. Разместить рабочие места с необходимым оборудованием и оснасткой для выполнения операций по обработке деталей верха (наклеивание межподкладки, спускание краев деталей верха, клеенамазочные процессы, формование вытяжных союзов и других) относительно дополнительного конвейера невозможно из-за ограниченной ширины цеха. Поэтому технологическое оборудование и оснастка для выполнения операций по обработке деталей верха обуви размещается в центральном проходе по центру цеха небольшими группами. Данное компоновочное решение приводит к возникновению дополнительных затрат времени на переместительные процессы полуфабриката.

К недостаткам приведенного компоновочного решения цеха можно отнести также нерациональное расположение кладовой кроя и заготовок, а также зон запуска кроя, полуфабриката и получения собранных заготовок на конвейерах. Доставка кроя из раскройного цеха, расположенного на втором этаже, осуществляется грузовым лифтом (3), который расположен с обратной стороны от зоны запуска потоков.

Размещение пассажирского лифта (4) приводит к пересечению грузовых и людских потоков.

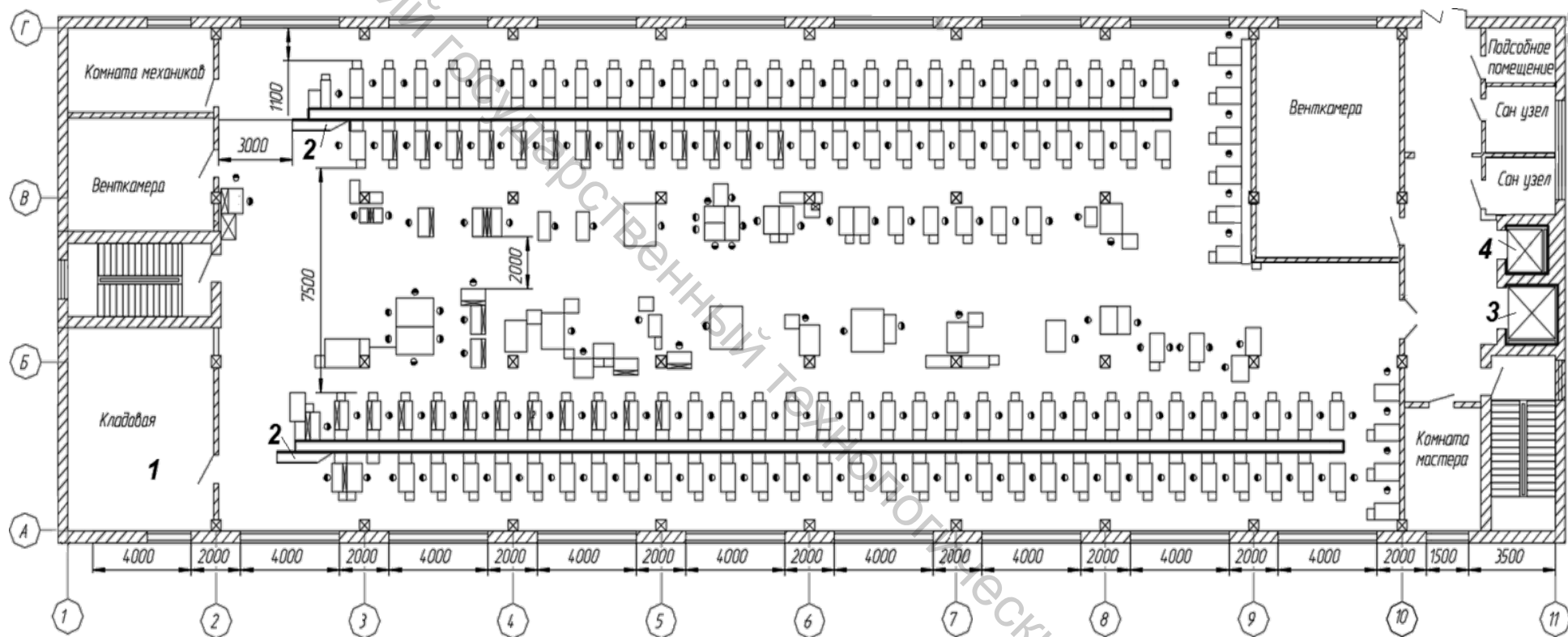


Рисунок 2.8 – Компонировка цеха сборки заготовки

На рисунке 2.9 представлена компоновка заготовочного цеха действующего предприятия. Цех размещается на втором этаже основного производственного здания, имеющего длину 72 м, ширину 24 м и сетку колонн 6 х 6.

Цех сборки заготовки расположен по всей длине производственного корпуса и имеет ширину 12 м. В цехе размещаются два потока с использованием ленточных вертикально-замкнутых конвейера, работающих по схеме диспетчер – операция – диспетчер.

На конвейерных потоках размещено швейное оборудование, столы с вытяжкой для выполнения клеенамазочных операций, оборудование для разглаживания тачных швов, загибки краев деталей верха, интегрированные рабочие места для вклеивания термопластических подносков, оборудование для вставки блочек. Крой хранится на стеллажах, расположенных со стороны запуска. Оборудование заготовочного потока располагается на расстоянии 1,5 м от стены, расстояние между оборудованием двух потоков – 2 м.

На участке сборки заготовок рабочие места, которые оборудованы вытяжкой, скомпонованы в одной зоне для уменьшения длины вентиляционной магистрали. Однотипное оборудование расположено рядом для удобства обслуживания. Часть технологического оборудования и оснастки размещены вне конвейера, как в начале цеха, так и за областью концевых секций конвейера.

Со стороны головных секций конвейера в цехе размещено технологическое оборудование, обеспечивающее обработку деталей верха для всего ассортимента выпускаемой продукции (наклеивание межподкладки, нанесение наметки на детали верха). Со стороны концевых секций размещено технологическое оборудование и оснастка, используемая при выпуске ограниченного ассортимента обуви (формование и переруб вытяжных союзов, выполнение декоративных и мокасиновых швов, вставка блочек, перфорация деталей). Из-за нехватки площади комплектовочное отделение вынесено из площади цеха.

Приведенный вариант компоновочного решения заготовочного цеха разрабатывался ГПИ г. Витебска и не учитывал всех требований, предъявляемых к проектированию обувных фабрик. Так при наличии административно-бытового комплекса гардеробные помещения размещаются в производственном корпусе. Нерационально размещены мастерские и отделения ремонта резак, так как не учитывается движение грузов не только по горизонтали, но и по вертикали основного производственного корпуса, имеющего три этажа.

На обувных предприятиях находит применение вариант поперечного размещения потоков сборки заготовок и обуви.

На рисунке 2.10 представлена компоновка конвейерных потоков в одном из цехов обувного предприятия Республики Беларусь. В цехе размещаются потоки по сборке заготовок, оснащенные вертикально-замкнутыми ленточными конвейерами и поток сборки обуви, оснащенный горизонтально-замкнутым цепным конвейером.

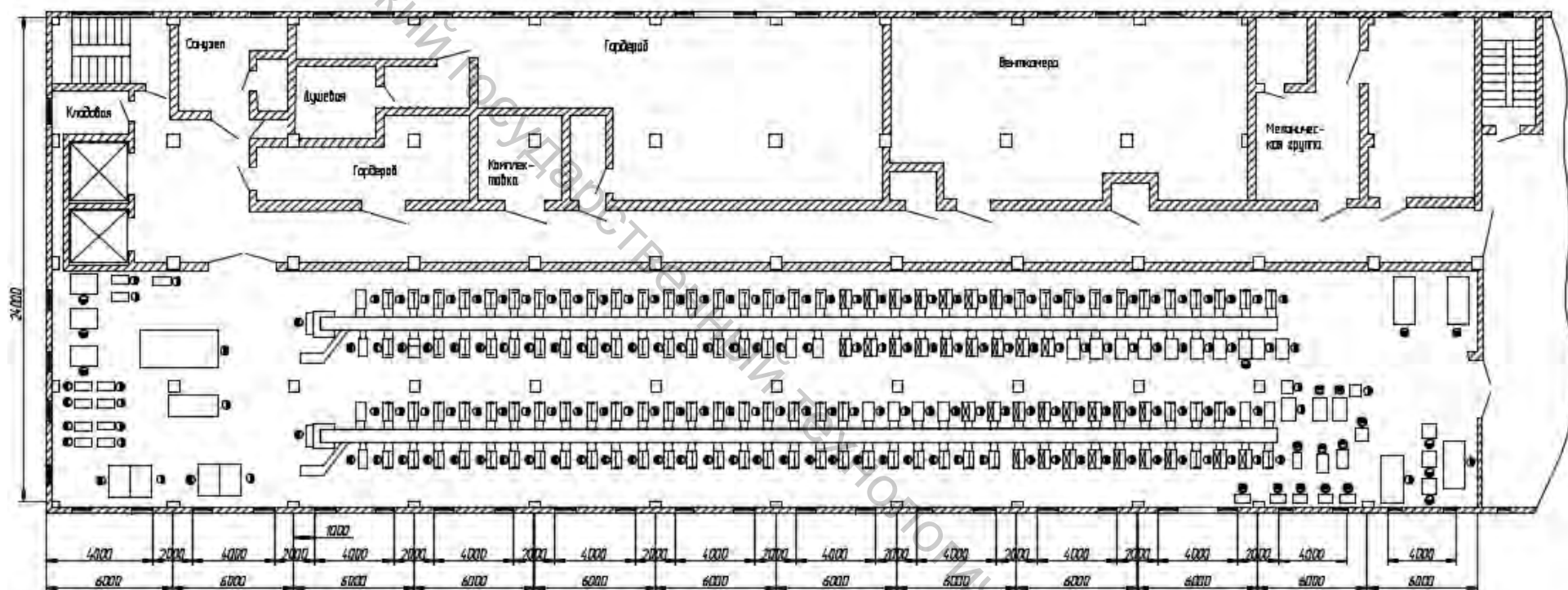


Рисунок 2.9 – Компонировка цеха сборки заготовки

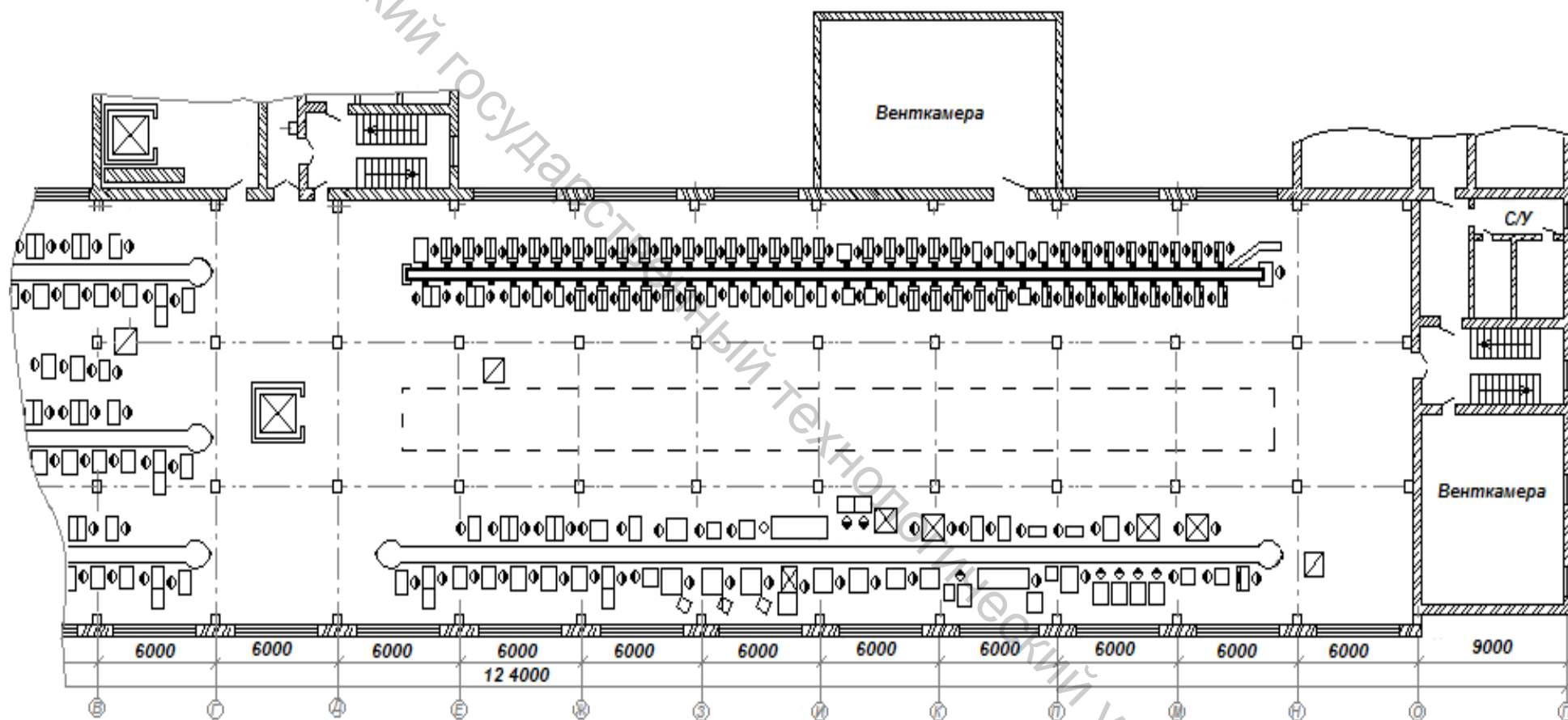


Рисунок 2.10 – Вариант компоновки позального размещения потоков сборки заготовок верха и обуви

Размещение заготовочных и сборочных потоков в одном цехе не связано с технологической и организационной необходимостью. Условия организации заготовочных и сборочных потоков, применяемые технология и оборудование различны. Оборудование и инструмент, используемые при изготовлении заготовок различных моделей, однотипны и взаимозаменяемы, использование оборудования в сборочных потоках в значительной степени зависит от метода крепления низа обуви. Технология сборки заготовки определяется конструкцией модели, технология сборки обуви в основном определяется методом крепления, материалом и конструкцией деталей низа обуви.

Несовпадение рациональных заданий для заготовочных и сборочных потоков приводит к неполному использованию рабочего времени на заготовочных потоках из-за неоптимальности их программы и мощностей технологического оборудования, несовпадению трудоемкостей изготавливаемых заготовок, содержанию лишнего парка резервного оборудования, к нерациональному использованию производственной площади из-за размещения потоков с различными типами оборудования. Обновление и расширение ассортимента приводит к частым перестройкам заготовочных потоков, сопровождающимся изменением технологии сборки заготовки.

Исходя из вышеперечисленного следует, что выделение заготовочных потоков из состава сборочных цехов и организация централизованных заготовочных производств обеспечивают лучшую организацию производства заготовок с однородными конструктивно-технологическими признаками.

При выпуске однородных по конструктивно-технологическим признакам заготовок ликвидируется диспропорция между мощностями заготовочных и сборочных потоков, уменьшается число единиц резервного оборудования, увеличивается съём продукции с 1 м^2 и повышается производительность труда.

На предприятии небольшой мощности в одном помещении могут размещаться практически все основные производственные процессы изготовления обуви, начиная от раскроя материалов и заканчивая сборкой обуви.

На рисунке 2.11 представлена компоновка цеха по изготовлению обуви клеевого метода крепления с размещением основных производственных участков.

В цехе расположен участок раскроя и обработки деталей верха обуви. Прессы консольного типа, предназначенные для раскроя натуральных кож для верха обуви и подкладки, расположены вдоль настила в два ряда. Предусмотрен участок раскроя текстильных материалов на прессе траверсного типа и стол для формирования настилов. Узлы низа обуви поставяет предприятие-смежник, специализирующееся по разрубку материалов низа обуви и изготовлению узлов.

На участке сборки заготовок для перемещения кроя деталей и полуфабриката заготовок применяется ленточный вертикально-замкнутый конвейер. Швейные машины, обеспечивающие пошив заготовок различных конструкций, привязаны к приемным полкам конвейера.

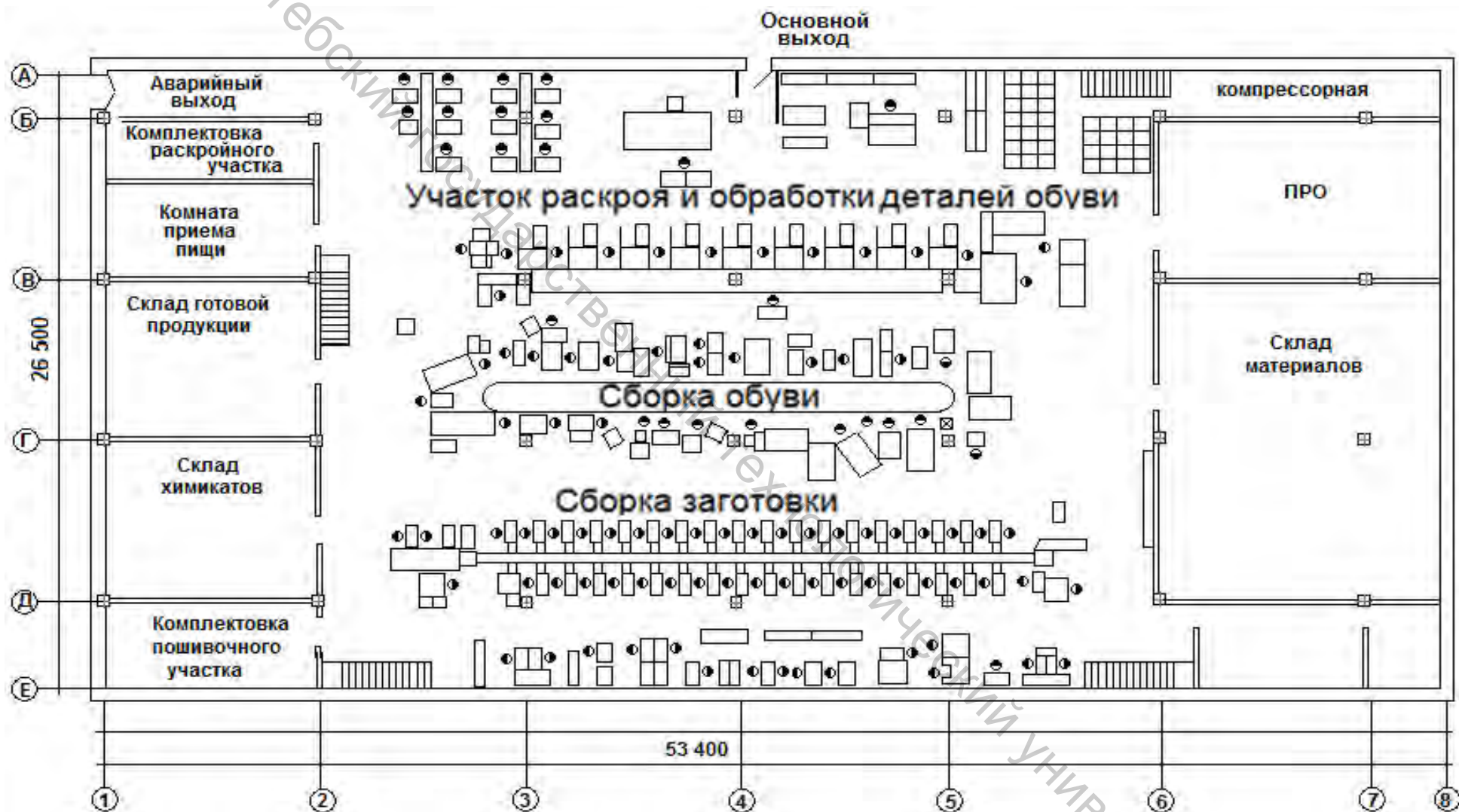


Рисунок 2.11 – Компоновка цехов предприятия по изготовлению обуви клеевого метода крепления

Часть технологического оборудования и оснастки для выполнения таких операций, как наклеивание межподкладки, наметка на деталях верха, вставка украшений, окантовка, строчка закрепок и другие, размещаются вне конвейера вдоль стены.

По центру цеха размещен горизонтально-замкнутый конвейер сборки обуви, относительно которого компоуется технологическое оборудование и оснастка для изготовления обуви клеевого метода крепления. Также в цехе размещены склады и другие подразделения, обеспечивающие выполнение производственного процесса изготовления обуви.

Основным недостатком представленной компоновки является размещение участков по производству обуви в неприспособленном помещении. Нехватка площади по длине и ширине здания не позволяет обеспечить нормативные расстояния при расстановке оборудования для обеспечения рациональной организации рабочих мест. Не соблюдена необходимая ширина проходов между потоками, затруднено техническое обслуживание оборудования, размещенного вдоль конвейера.

На предприятиях по производству обуви небольшой мощности возможно формирование раскройно-заготовочного цеха или участка, с использованием на каждом участке транспортных средств, соединенных в единую транспортную систему. Такая организация труда позволяет ликвидировать ручную перекладку контейнеров с деталями с участка раскроя на участок обработки деталей и контейнеров с полуфабрикатами с участка обработки деталей на участок сборки заготовки.

Для реализации этого варианта необходимо использование на участке сборки заготовки ленточного вертикально-замкнутого конвейера с двумя замкнутыми лентами: верхней – для подачи транспортных партий на рабочие места, нижней – для возврата обработанных транспортных партий с рабочих мест на пункт запуска.

Конструкция конвейера позволяет беспрепятственно подавать контейнеры с торца концевой секции по нижней ленте на пункт запуска, что упрощает соединение конвейера с конвейерами другого назначения. Схема соединения распределительного вертикально-замкнутого конвейера участка сборки заготовки с раскройным конвейером представлена на рисунке 2.12.

Раскройно-заготовочный цех представлен участком раскроя материалов (I), оснащенным транспортным средством, участком сборки заготовок (II), с размещением оборудования вдоль вертикально-замкнутого конвейера и участком обработки выкроенных деталей (III), оснащенным системой двухъярусных роликовых конвейеров.

На участке I вдоль ленточного вертикально-замкнутого конвейера с двух сторон размещены прессы консольного типа. Конвейер состоит из головной, натяжной, приводной и концевой секций. Конструкция конвейера предусматривает сбор и транспортирование отходов по нижней ленте конвейера.

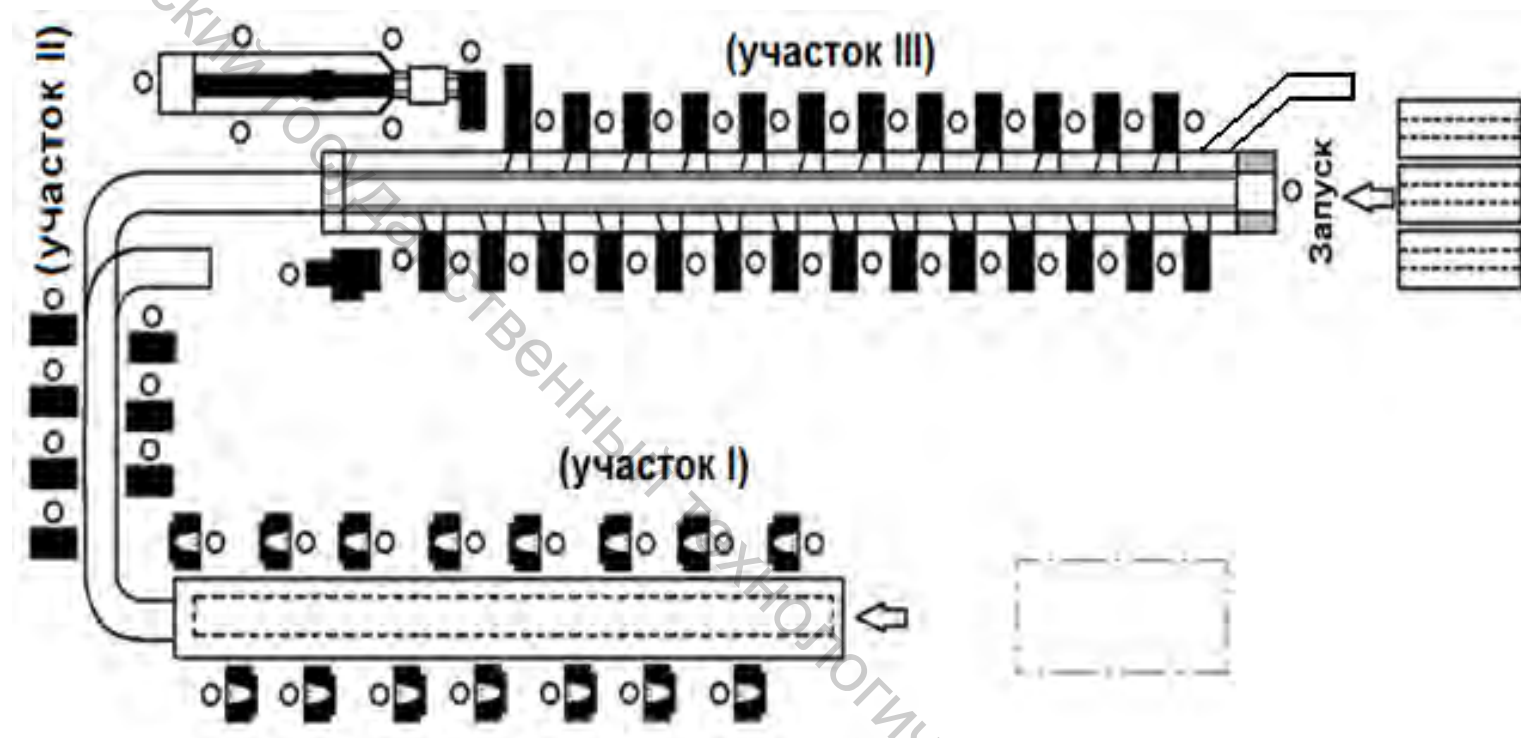


Рисунок 2.12 – Схема соединения транспортных средств раскройно-заготовочного цеха с компоновкой оборудования

Конвейер имеет сплошной настил для размещения в зонах рабочих мест резаков и деталей. Промежуточные секции конвейера собираются из унифицированных элементов.

Комплектование выкроенных деталей выполняется раскройщиками на верхнем неподвижном настиле конвейера, а транспортирование скомплектованных деталей в контейнерах осуществляется по движущейся ленте конвейера на роликовый транспортер в зону обработки деталей верха обуви (участок II).

На участке II вдоль роликового транспортера размещены рабочие места с оборудованием для выполнения операций обработки деталей верха обуви и контроля качества выкроенных и обработанных деталей. Транспортирование контейнеров с деталями на участке осуществляется посредством роликового полотна без принудительного движения роликов.

После обработки деталей верха контейнера с кроем по нижнему роликовому конвейеру подаются на нижнюю ленту распределительного конвейера на заготовочный участок (III) и транспортируются на пункт запуска. Для размещения контейнеров с обработанными деталями предусмотрены стеллажи гравитационного типа.

Конвейер участка III работает по системе диспетчер – операция – диспетчер и обслуживается диспетчером. Верхняя лента конвейера предназначена для транспортирования контейнеров с деталями от диспетчера к исполнителю, нижняя лента – для возврата на пункт запуска контейнеров с выполненной операцией сборки заготовки. Предусмотрено двустороннее размещение оборудования вдоль конвейера. Собранные заготовки передаются в центральный комплектовочный пункт.

Представленная организация труда раскройно-заготовочного цеха позволяет увеличить выпуск обуви с 1 м², сократить трудоемкие процессы перекладки тары вручную и уменьшить протяженность грузовых потоков.

2.3 Организация работы на потоках сборки заготовок верха обуви

В связи с тем, что около 40 % затрат в обувном производстве приходится на сборку деталей верха в заготовку и ориентировочно 50 % рабочих сосредоточено на заготовочных потоках, большое значение имеет рациональная организация их работы. При организации работы потоков сборки заготовок используют различные виды специализации.

В типовых проектах обувных фабрик (разработки ГПИ-2) мощностью от 1,5 до 5,0 млн пар обуви каждый заготовочный поток закреплен за определенным потоком сборки обуви. На заготовочном потоке происходит распределение работы между исполнителями в соответствии с технологическим процессом сборки заготовки конкретного вида обуви. Поузловая сборка заготовок верха

обуви осуществляется по основным четырем вариантам получения замкнутого контура и предусматривает сборку узла наружных деталей верха, сборку узла деталей подкладки, сборку узла верха с узлом подкладки и выполнение операции, завершающих сборку заготовки верха обуви.

На каждом этапе обработки деталей и сборки деталей верха может использоваться специальное технологическое оборудование (швейные машины одноигольные и двухигольные, с плоской платформой, швейные машины колонкового типа, с ножевым механизмом, машины рукавного типа и другое оборудование). Это позволяет специализировать потоки по сборке отдельных узлов заготовок верха обуви и заготовки в целом с установкой на потоке оборудования однотипного характера.

Так для варианта компоновочного решения заготовочного цеха, представленного на рисунке 2.7, каждый поток специализируется по обработке и сборке отдельных узлов.

На первом конвейере размещается технологическое оборудование, на котором для разнообразного родового и видового ассортимента обуви выполняются технологические операции по обработке деталей верха обуви:

- наметка на наружных деталях верха;
- наклеивание межподкладки и упрочнителей;
- получение вытяжных (формованных) союзов с выполнением их формования, переруба, спуска краев деталей и окрашивания.

На втором конвейере выполняются следующие технологические операции:

- загибка краев деталей;
- сборка узлов и групп наружных деталей верха.

На третьем потоке осуществляются операции по сборке деталей верха и подкладки, выполняются закрепки, вставляются блочки и некоторые другие операции.

На втором и третьем конвейерах выполняется в основном сборка заготовок верха обуви для мужского ассортимента.

На пятом конвейере собираются детали подкладки. На четвертом и пятом конвейерах размещаются процессы по сборке узлов верха и сборке верха с подкладкой для женского ассортимента обуви.

По межэтажному перекидчику из раскройного цеха контейнеры с кроем деталей верха и кожподкладки в количестве транспортной партии с наличием сопроводительной документации поступают в зону комплектования (8). Текстильный крой в размере передаточной партии поступает в контейнерах по грузовому лифту (6) также в зону комплектования (8). Комплектовщик доукомплектовывает крой верха кожподкладкой, деталями подкладки и межподкладки из текстильных материалов и по роликовому транспортеру контейнер с транспортной партией подается в зону запуска конвейеров. В случае изготовления заготовок с подкладкой из меха первоначально детали подкладки обрабатываются на участке (9) и затем доукомплектовываются в контейнеры для запуска на сборку заготовки. Выделение участка сборки меховой подкладки

вызвано необходимостью улучшения санитарно-гигиенических условий труда в цехе с использованием специального технологического оборудования.

Рабочий на комплектации кроя отмечает запуск в сопроводительном документе и вводит информацию в компьютер. В сопроводительном документе указана модель, номер партии, размер, количество пар в контейнере (транспортная партия).

После сборки деталей верха в заготовку все заготовки поступают на контроль качества (К). Контролеры ОТК (отдел технического контроля) осуществляют контроль по соответствующей нормативно-технической документации, а также сверяют торгово-потребительское клеймение на кожподкладке, подзамочном клапане или других деталях с данными сопроводительной документации. После учета готовых заготовок верха и ввода данных в компьютер контейнеры поступают по межэтажному перекидчику (7) в цехи сборки обуви, расположенные на верхних этажах основного производственного корпуса. Наличие специального выступа на боковой стенке контейнера обеспечивает подачу контейнеров на разные этажи в соответствии с ассортиментом продукции, собираемой в цехах сборки обуви (женский и мужской ассортимент, клеевой или строчечно-литьевой ассортимент, модельная или повседневная обувь).

На отдельных предприятиях получение замкнутого контура заготовки верха обуви выполняется на одном конвейере, но, например, сборка наружных деталей верха выполняется одним рабочим, имеющим высокий разряд. Этот же рабочий собирает верх и подкладку в замкнутый контур.

Выполнение специальных технологических операций, таких как загибка краев деталей, выполнение декоративных строчек, окантовка деталей, клеенамазочные процессы и сборки подкладки производится на специализированном оборудовании другими рабочими.

В зависимости от размеров цеха, объема и ассортимента выпускаемой продукции, существующей технологической идеологии на предприятии по-разному решается вопрос размещения тех или иных производственных процессов на заготовочных потоках.

Например, в связи с широким использованием термопластических материалов такие технологические операции, как пластификация подноски, вклеивание его в заготовку и подформовка носочной части заготовки, выполняются на большинстве предприятий на потоках сборки заготовки верха обуви. Но при ограниченной длине заготовочного цеха операции по вставке подноски могут размещаться на потоках сборки обуви. Это связано с тем, что размещение технологического оборудования, имеющего значительные размеры по глубине около приемной полки на конвейерах ленточного типа, значительно увеличивает длину технологической цепочки.

Недостаточная ширина цеха сборки заготовок приводит иногда к необходимости размещения технологического оборудования вне конвейера с формированием, например, участка обработки деталей верха, выполнения таких

технологических операций, как перфорирование газолазерным резанием собранных узлов деталей верха, выполнение мокасиновых, декоративных швов и другие операции обработки. Такие варианты компоновочных решений представлены на рисунках 2.8 и 2.9.

Выпуск обуви строчечно-литьевого метода крепления требует изготовления объемной заготовки верха обуви. Размещение процессов по формообразованию переднего и заднего отделов заготовки, а также встраиванию втачной стельки может решаться по-разному. На отдельных предприятиях Республики Беларусь эти процессы, требующие специального технологического оборудования, выполняют на потоках сборки заготовки верха. Также формируются отдельные цеха по изготовлению объемных заготовок, либо организуются отдельные участки, размещаемые в цехах сборки обуви.

Размещение участков по изготовлению объемной заготовки обуви строчечно-литьевого метода крепления зависит от организационной схемы действующего производства, наличия площадей и разнообразия ассортимента выпускаемой обуви.

2.4 Проектирование цехов сборки заготовок верха обуви

В основе всех работ по проектированию и организации производственных цехов сборки заготовки лежит технологический процесс изготовления изделия.

При проектировании цеха сборки заготовки верха обуви решаются следующие задачи:

- разработка проекта цеха сборки заготовок верха обуви для вновь проектируемой обувной фабрики;
- разработка проекта технического перевооружения цеха сборки заготовок верха обуви действующей обувной фабрики;
- разработка проекта реконструкции цеха сборки заготовок верха обуви действующей обувной фабрики.

От поставленной задачи зависит последовательность и содержание проектных работ.

2.4.1 Проектирование цеха сборки заготовки для вновь проектируемой обувной фабрики

Для вновь строящейся обувной фабрики на стадии предварительного расчета определяется мощность предприятия и ассортимент выпускаемой продукции с установленным сменным выпуском обуви в парах. Также определяется форма производственного корпуса, этажность, его длина, ширина и

сетка колонн. Разрабатывается рациональная поэтажная схема размещения основных и вспомогательных производственных подразделений и схема движения грузовых и людских потоков по вертикали между этажами и по горизонтали на каждом этаже. Планируется направление движения грузовых потоков и определяются места расположения межэтажных транспортных средств.

Проектирование цеха сборки заготовок верха сводится к выполнению следующих задач:

1. Разработка организационно-технологической структуры цеха сборки заготовок верха.

2. Выбор транспортного средства (конвейера) для перемещения кроя, полуфабриката, заготовок по технологическому процессу и определение величины транспортной партии и вида тары (контейнера) для выбранного конвейера.

3. Установление мест приема кроя (верха, подкладки, межподкладки), определение величины передаточной партии и способа подачи ее из раскройного цеха. Выбор способа складирования и величины запаса кроя, местоположения стеллажей для хранения запасов кроя.

4. Решение вопроса о комплектации кроя в транспортную партию. Способ подачи контейнеров с кроем в область запуска на конвейер. Выбор вида стеллажей в зоне запуска.

5. Планирование рабочих мест комплектовщиков, организация их труда и месторасположения.

6. Решение вопроса учета готовых заготовок и их комплектации в передаточные партии, вид тары и выбор транспортных средств для передачи передаточных партий в цеха сборки обуви.

7. Уточнение организационно-технологической структуры заготовочного цеха. Определение кладовых для хранения химикатов и вспомогательных материалов, инструментов, фурнитуры. Планирование помещений, предназначенных для мелкого ремонта оборудования.

8. Разработка производственного процесса сборки заготовок верха конкретного вида обуви на основании спроектированного технологического процесса с учетом уточненной организационно-технологической структуры цеха.

9. Выбор организации работы на конвейерных потоках и корректировка производственного процесса.

10. Расчет рабочей силы потока сборки заготовки для оптимальной мощности потоков сборки обуви, выбор технологического оборудования и оснастки.

11. Компоновка технологического оборудования и оснастки в «ленточку» в требуемом масштабе и определение длины технологической цепочки.

12. Определение длины конвейерного потока и установление количества конвейеров для обеспечения сборки заготовок верха обуви разработанного

ассортимента фабрики при установленном сменном выпуске в парах.

13. Анализ возможности размещения установленного количества конвейеров с технологическим оборудованием и оснасткой, области размещения буферных запасов кроя, полуфабрикатов в цехе, имеющем конкретные габаритные размеры и сетку колонн с соблюдением правил техники безопасности, противопожарной безопасности.

14. Корректировка ширины, длины, сетки колонн основного производственного комплекса при необходимости с учетом требований к размещению потоков. Разработка рациональной схемы движения грузовых и людских потоков в цехе.

15. Выполнение плана цеха сборки заготовок верха обуви с размещением конвейеров, технологического оборудования, оснастки с учетом рекомендаций организации рабочих мест на конвейерных потоках в зависимости от типа транспортных средств. Планировка подсобно-вспомогательных помещений, стеллажей, грузовых лифтов и перекидчиков.

Задачи, решаемые при проектировании централизованных цехов сборки заготовок верха обуви, осуществляются с использованием следующих рекомендаций: пункты 1, 2, 4 и 5 выполняются на основании информации, изложенной в 1 и 2 разделах учебного пособия. Пункт 3 разрабатывается с учетом рациональной поэтажной схемы производственного корпуса, выполненной на стадии предварительного расчета обувной фабрики, блокировки производственного корпуса с административным корпусом (АБК), расположением грузовых лифтов и области размещения грузовых потоков как по вертикали, так и по горизонтали производственного корпуса.

Пункты 6, 7 выполняются на основании принятых проектных решений с учетом поэтажной схемы основного производственного корпуса и генплана предприятия. Учитывается конструкция транспортных средств для перемещения кроя, полуфабрикатов и вспомогательных материалов как в цехе сборки заготовок верха обуви, так и по вертикали в основном производственном корпусе.

Пункты 8, 9, 10 выполняются на основе разработки технологического процесса сборки заготовки верха конкретного вида обуви, выбранной организационно-технологической структуры цеха, применяемых транспортных средств для оснащения потоков и организации работы конвейерных потоков.

В производственный процесс наряду с технологическими операциями вводятся организационные операции. К организационным операциям относятся процессы по комплектации кроя, запуска кроя, полуфабриката на рабочие места, учет и комплектация собранных заготовок и передача их в центральный комплектовочный пункт (ЦКП) или в цеха сборки обуви.

Решается вопрос о контроле качества собранных заготовок верха обуви, который может выполняться на каждом конвейерном потоке, или централизованно. Контроль качества заготовок выполняется контролерами ОТК (отдел технического контроля). При проверке качества контролер

обращает внимание на то, чтобы изделие соответствовало по внешнему виду, материалам, конструкции ТУ или ГОСТ.

Пункты 11–15 выполняются в соответствии с рекомендациями, изложенными в 1 и 2 разделах.

В обувной промышленности при проектировании основных производственных цехов используют типовые решения, рекомендованные ГПИ-2 для различных мощностей обувных фабрик.

Использование типовых проектов значительно уменьшает стоимость проектных работ и сроки проектирования. Типовой проект в этом случае достаточно «привязать» его к конкретной территории с учетом инженерной инфраструктуры и геологических условий. Именно за счет этого и происходит значительное уменьшение стоимости проектирования.

В типовом проекте обувной фабрики мощностью 1,5 млн пар обуви в год предприятие размещается на участке 0,83 га, процент застройки равен 47 %, процент использования территории – 85 %.

На территории фабрики размещается трехэтажный производственный корпус с сеткой колонн 6,0 м х 6,0 м, с шириной здания 24 м и длиной 84 м. К нему примыкает 4-этажный административно-бытовой комплекс шириной 24 м и длиной 30 м с сеткой колонн 6,0 х 6,0 (рис. 2.13 а).

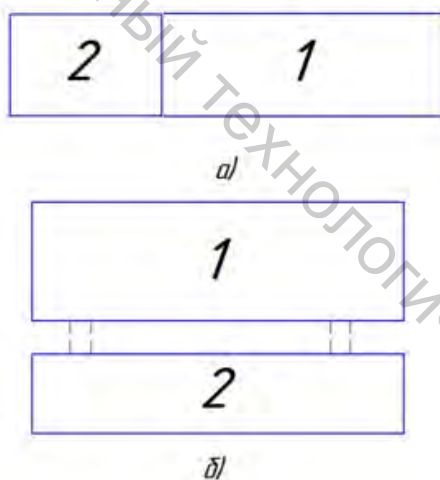


Рисунок 2.13 – Варианты форм основного производственного корпуса (1) и блокировка с АБК (2): а) прямоугольная форма основного производственного корпуса и блокировка с АБК с торца здания; б) прямоугольная форма основного производственного корпуса и блокировка с АБК двумя переходными галереями на уровне 4,8 м

На рисунке 2.14 представлена схема планировки фабрики мощностью 1,5 миллионов пар в год.

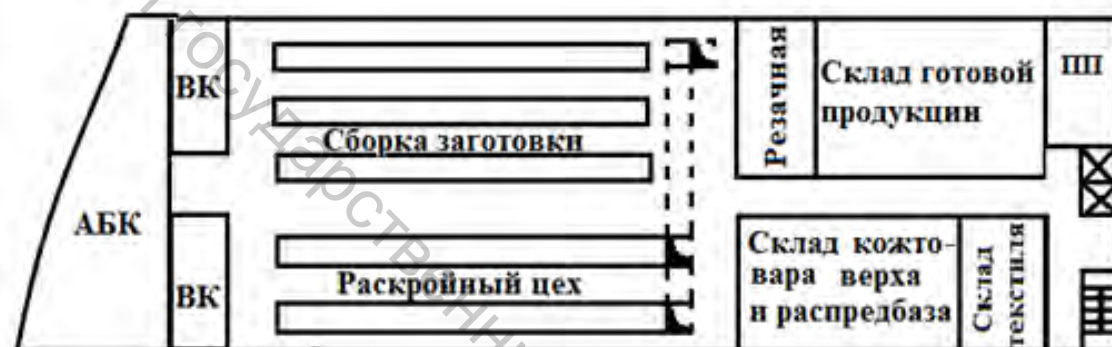
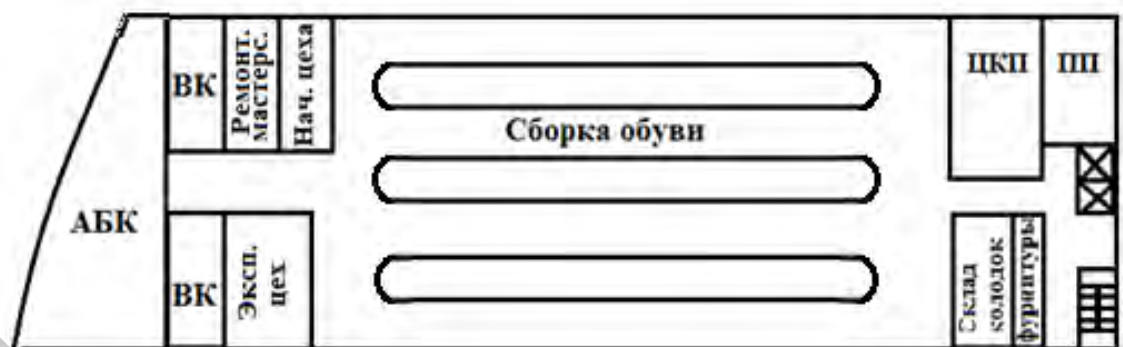


Рисунок 2.14 – Схема поэтажной планировки обувной фабрики мощностью 1,5 миллионов пар в год

Схема транспортных путей на промплощадке фабрики предусматривает обеспечение доставки грузов и отправку готовой продукции автотранспортом.

В основном производственном корпусе размещаются:

1 этаж:

- склад материалов низа;
- склад формованных деталей;
- вырубочный цех;
- отделение для сортировки и тюковки отходов;
- склад резервного оборудования;
- слесарно-механический цех;
- подсобные и вспомогательные помещения (трансформаторная подстанция, венткамера, компрессорная).

2 этаж:

- склад материалов верха;
- раскройно-заготовочный цех;
- кладовая клеев;
- подсобные и вспомогательные помещения.

3 этаж:

- цех сборки обуви;
- центральный комплектовочный пункт;
- склад фурнитуры;
- склад колодок;
- экспериментальный цех;
- подсобные и вспомогательные помещения.

Централизованный раскройно-заготовочный цех, размещаемый на втором этаже основного производственного корпуса, имеет участки раскройный и заготовочный. Также на этаже размещаются материальные и сбытовой склады. Конвейерные потоки по раскрою и сборке заготовок верха (длина каждого потока – 30,0 м) размещаются по длине цеха. Выпуск в смену составляет 2500–3000 пар заготовок верха. Крой с участка раскроя комплектуют в передаточные партии по 120 пар и подают на потоки сборки заготовок. В цехе расположены 3 потока, оснащенных горизонтально-замкнутыми распределительными конвейерами, работающими по схеме ДОО. Конвейерные потоки специализируются по производству:

- 1 поток – мужской и женский ассортимент заготовок;
- 2 поток – женский ассортимент заготовок;
- 3 поток – детский ассортимент заготовок.

Запуск и выпуск заготовок размещается в области противоположной стороне блокировки производственного здания с административно-бытовым комплексом. Собранные заготовки комплектуются в передаточные партии (серии) по 120 пар и подъемником транспортируются на III этаж в центральный комплектовочный пункт (ЦКП). Назначение ЦКП: получение и складирование контейнеров с полуфабрикатом низа обуви и заготовками; комплектация серии

полуфабриката верха и низа и отправка в цех сборки обуви. Для складирования контейнеров предусматриваются стоечные металлические стеллажи и штабелеукладчик опорный типа КШОС-125. Секции стеллажей закреплены за определенным видом, фасоном и методом крепления.

Обувная фабрика мощностью 3,0 млн пар обуви в год размещается на участке 1,83 га. Процент застройки – 40 %, процент использования территории – 75 %. На территории фабрики размещается четырехэтажный основной производственный корпус шириной 24 м и длиной 132 м с сеткой колонн 6,0 х 6,0 м. Основной производственный корпус связан 3-этажным АБК переходами на уровне 2-го этажа (рис. 2.13 б).

Длина АБК – 120 м, ширина – 18 м, сетка колонн – 6,0 х 6,0 м. По центру основного производственного корпуса размещаются два грузовых лифта. На территории фабрики размещается блок подсобных помещений с навесом, склад горюче-смазочных материалов и растворителей.

В основном производственном корпусе размещаются:

1 этаж:

- СГП;
- склад фурнитуры;
- склад резервного оборудования;
- помещение для сортировки и тюковки отходов (отдельно для раскройного и вырубочного цехов);
- слесарно-механический цех;
- склад формовочных деталей;
- склад колодок;
- подсобно-вспомогательное помещение.

2 этаж:

- склады кожматериалов верха и низа;
- склад текстиля;
- отделение подготовки производственных партий;
- вырубочный цех;
- ЦКП;
- экспериментально-технологический цех;
- подсобно-вспомогательное помещение.

3 этаж:

- раскройный цех;
- цех сборки заготовок;
- подсобно-вспомогательное помещение.

4 этаж:

- цех сборки обуви;
- подсобно-вспомогательное помещение.

На третьем этаже основного производственного корпуса размещается раскройный цех (левая часть корпуса) и цех сборки заготовок верха (правая часть корпуса). Грузовые потоки сосредоточены по центру основного

производственного корпуса. В централизованном цехе сборки заготовок верха обуви размещены 5 горизонтально-замкнутых распределительных конвейера, работающих по схеме ДОО и сменным выпуском 5000–6000 пар заготовок верха. Конвейерные потоки имеют длину 40,6 м. Один конвейер скомпонован с огибанием колонн. Конвейерные потоки специализируются:

- 1 и 5 потоки – женский ассортимент;
- 2 поток – мужской и детский ассортимент;
- 3 поток – мужской и детский ассортимент;
- 4 поток – детский ассортимент.

Запуск кроя и выпуск заготовок выполняется со стороны размещения грузовых лифтов (рис. 2.13 б). Скомплектованные заготовки по 120 пар подаются подъемником на II этаж в ЦКП.

Обувная фабрика мощностью 5,0 млн пар обуви в год размещается на участке 203 га, процент застройки – 38 %, процент использования территории – 73 %. На территории фабрики размещается 5-этажный основной производственный корпус длиной 126 м и шириной 24 м с сеткой колонн 6,0 х 6,0 м. К основному производственному корпусу на всех 5 этажах примыкает блок подсобно-вспомогательных помещений длиной 24 м и шириной 6 м с шахтой для двух грузовых лифтов и лестничной клеткой. Также все пять этажей производственного корпуса связаны 2 межэтажными перекидчиками (рис. 2.13 б).

В основном производственном корпусе размещаются:

1 этаж:

- склады кожматериалов заменителей для деталей низа;
- отделение подготовки производственных партий;
- партии материалов;
- вырубочный цех;
- ремонтно-механическая мастерская;
- склад резервного оборудования;
- помещение для сортировки отходов верха и низа.

2 этаж:

- склад готовой продукции;
- цех сборки обуви;
- подсобно-вспомогательное помещение.

3 этаж:

- цех сборки обуви;
- подсобно-вспомогательное помещение.

4 этаж:

- экспериментальный цех;
- ЦКП;
- цех сборки заготовок;
- подсобно-вспомогательное помещение.

5 этаж:

- склад кожматериалов для верха и текстильных материалов;
- отделение подготовки производственных партий;
- раскройный цех;
- подсобно-вспомогательное помещение.

На территории фабрики размещается блок подсобных производств размером 120 м х 12 м с сеткой колонн 6,0 х 6,0 м. В данном блоке размещается теххимцех, зарядная, ремонтно-механический цех, столярный цех, склад готовых деталей низа и склад колодок. На территории фабрики размещаются склады горюче-смазочных материалов (ГСМ) и растворителей.

При помощи двух переходов на уровне второго этажа (4,8 м) основной производственный корпус связан с 3-этажным административно-бытовым комплексом (АБК) (рис. 2.13 б). Длина административно-бытового комплекса – 84 м, ширина – 18 м, сетка колонн – 6,0 х 6,0 м.

2.4.2 Техническое перевооружение цеха сборки заготовок верха обуви действующей обувной фабрики

При выполнении технического перевооружения и выбора рационального проектного решения проводится детальный анализ:

- качества обуви на действующем потоке;
- технического уровня производства, степень физического износа оборудования;
- уровня санитарно-гигиенических условий труда на операциях действующего потока;
- технологии обработки деталей верха обуви и сборки заготовки;
- организационно-технологической структуры перевооружаемого цеха;
- компоновки оборудования, оснастки и транспортных средств;
- схемы движения материалов, полуфабрикатов, обуви в основном производственном корпусе;
- наличия транспортных средств, используемых в цехе, положения грузовых лифтов, подъемников, межэтажных перекидчиков;
- наличия и объема буферных запасов полуфабрикатов в цехе, мест и способов их размещения, величин передаточных партий, комплектации транспортных партий на потоки и их величин;
- организации запуска полуфабриката на конвейер, комплектации собранного конечного продукта, отправки в сборочные цеха.

Проведенный анализ позволяет выявить рациональные решения на действующем предприятии и в технически перевооружаемом цехе. Выполнение последующего проектного решения производится по схеме, изложенной в

п. 2.4.1. Схема поэтажной планировки производственного здания перевооружаемого предприятия представлена на рисунке 2.15.

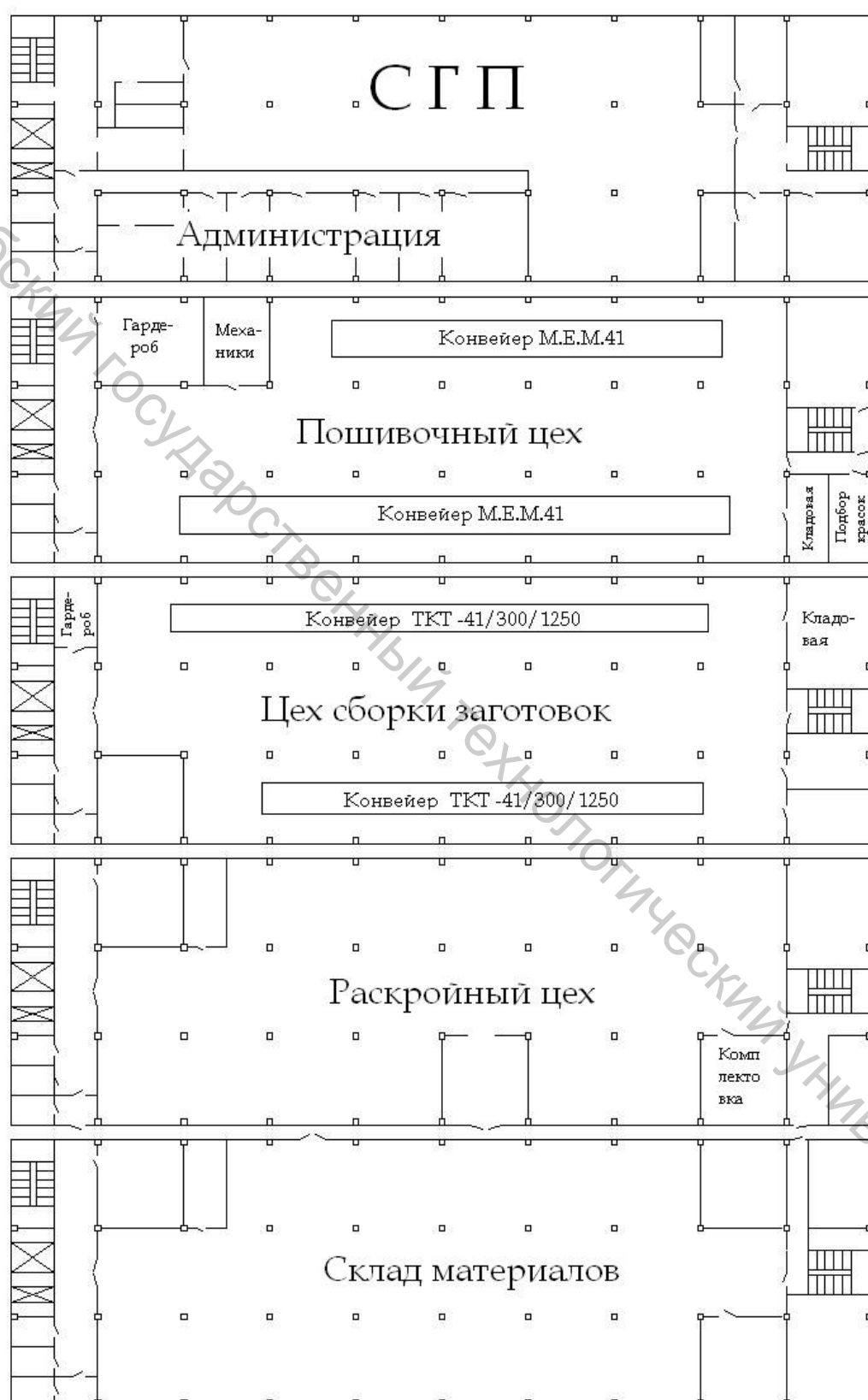


Рисунок 2.15 – Схема поэтажной планировки производственного здания

Габариты производственного здания – 60000 х 18000, сетка колонн – 6 х 6 м. Для подачи в цеха кроя, комплектующих для низа обуви и вспомогательных материалов, предусмотрен грузовой лифт грузоподъемностью 2 тонны.

На 1-м этаже здания расположен склад материалов. Работа по разгрузке и складированию грузов в складских помещениях фабрики производится вручную и с помощью автопогрузчика. Транспортировка кожтовара и материалов со складов в раскройный цех осуществляется при помощи ручных гидравлических тележек и грузового лифта.

На 2-м этаже расположен цех по раскрою материалов. Здесь производится раскрой натуральной кожи, искусственных, синтетических материалов, текстиля и разруб и изготовление комплектующих для низа обуви.

Скомплектрованный крой в соответствии с графиком запуска и выпуска обуви отправляется с помощью грузового лифта в цех сборки заготовки, который расположен на 3-м этаже. Крой поступает в цех сборки заготовки в пластмассовой таре по 10 пачек. Здесь осуществляется сборка подкладки и верха обуви. В цехе сборки заготовки детали верха и подкладки обуви перемещаются на рабочие места с использованием ленточного конвейера ТКТ-41/300/1250 с адресованием по принципу диспетчер – операция – диспетчер. Величина передаточной партии – от 60 до 120 пар.

Запуск кроя на конвейер осуществляет диспетчер, в рабочей зоне которого размещается многоярусный стеллаж, где размещаются контейнеры с кроем, предназначенные для запуска на рабочие места. На стеллаже также могут временно храниться контейнеры со скомплектованным полуфабрикатом и заготовками.

Для технически перевооружаемой обувной фабрики не предусматривается увеличение площадей действующих производственных цехов.

Рассмотрим вариант технического перевооружения цеха сборки заготовок верха обуви на действующем обувном предприятии (рис. 2.16).

Длина цеха сборки заготовки составляет 48 м, а ширина – 18 м. Площадь цеха равна 864 м². Цех имеет один основной и один пожарный выход.

В цехе размещено два конвейерных потока. Расстояние между заготовочными потоками – более 7 м. Между потоками расположено оборудование по обработке деталей верха и частичной сборке. Крой деталей верха и полуфабрикат перемещается на рабочие места по верхней ленте конвейера в контейнерах, а при помощи нижней ленты в контейнерах возвращаются на пункт запуска после выполнения технологической операции. Длина конвейера – 41 м. На конвейерных потоках используется двухстороннее расположение рабочих мест.

Для промежуточного складирования полуфабрикатов и их комплектования предусмотрено комплектовочное отделение. На площадях цеха находится кладовая для хранения заготовок верха обуви и вспомогательных материалов (нитки, иглы, липкая лента, фурнитура и т. п.).

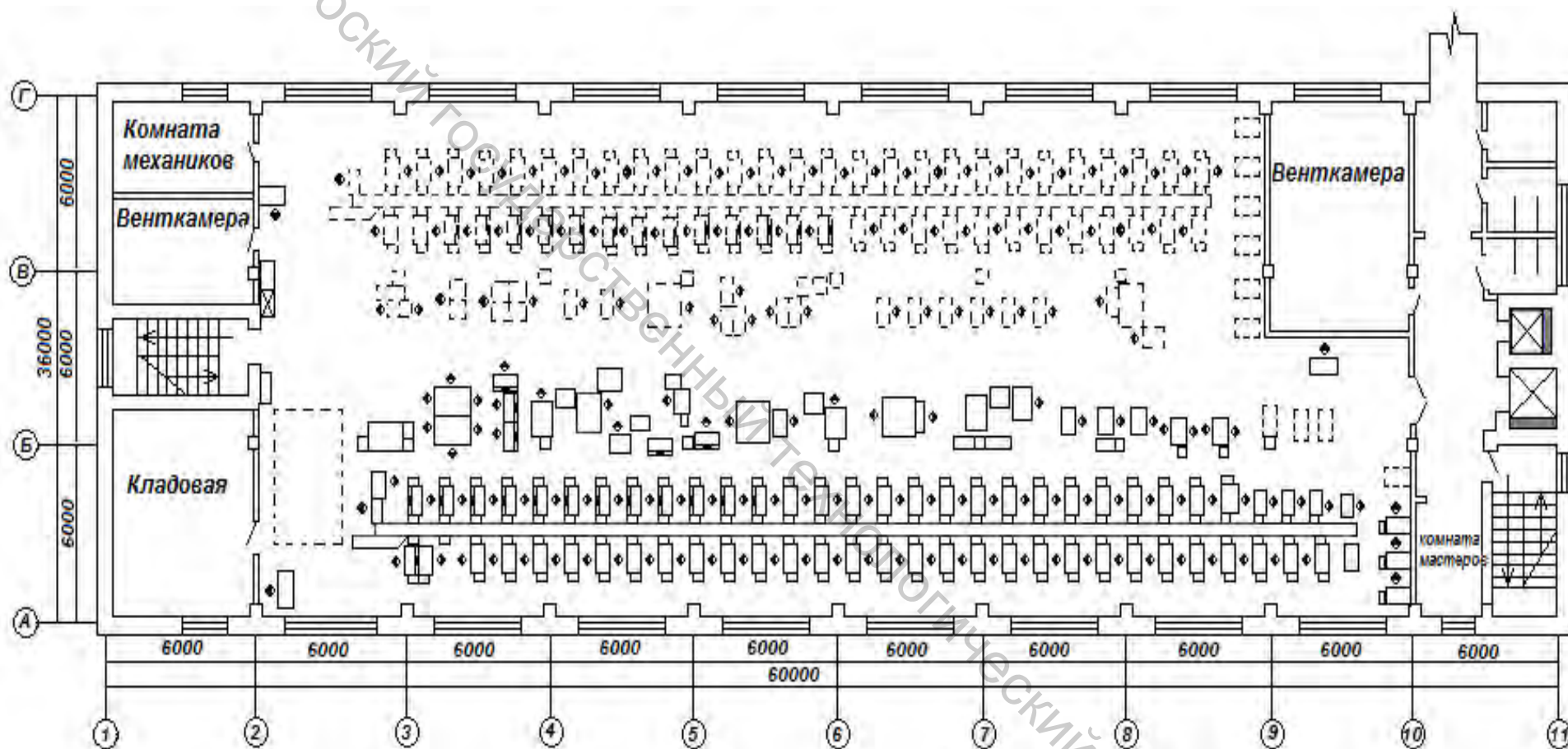


Рисунок 2.16 – Схема поэтажной планировки производственного здания действующего предприятия

На технологических операциях с применением клея и химикатов установлены вытяжные устройства, которые соединены с центральной вентиляционной системой.

Готовые заготовки верха обуви в соответствии с графиком запуска поступают в цех сборки обуви, расположенный на 4-м этаже. Транспортируют заготовки в полиэтиленовых пакетах с использованием грузового лифта.

Для проведения текущего обслуживания оборудования в заготовочном цехе предусмотрены помещения для слесарей-ремонтников и слесарей-инструментальщиков. Производственные участки оборудованы приточной и вытяжной вентиляцией.

Как видно из рисунка 2.16, относительно конвейеров скомпонованы только столы швейных машин и столы с подводом вытяжки, имеющие габариты, по глубине приблизительно равные размерам приемной полки конвейера. Расстояние между конвейерами, конвейером и стенами, а также между оборудованием цеха не соответствуют требуемым нормативам.

Технологическое оборудование со значительными габаритами по глубине скомпоновано по центру цеха, что приводит к отсутствию центрального прохода и усложнению транспортировки контейнеров в виде штабеля между рабочими местами по половому покрытию цеха и их накопление в рабочей зоне исполнителя. Разместить третий конвейерный поток в цехе невозможно из-за ограниченной длины цеха. Габариты оборудования, расположенного по центру цеха, приведут к значительной длине конвейерного потока из-за привязки оборудования к приемным полкам ленточного транспортера.

При выполнении анализа ассортимента выпускаемой обуви было установлено, что на действующей фабрике, входящей в объединение ряда обувных предприятий, будет изменен ассортимент выпускаемой продукции. Это приведет к необходимости передачи части технологического оборудования, размещенного в цехе, на другие предприятия. В результате планируемых преобразований появляется возможность установки технологического оборудования, размещаемого между двух потоков относительно транспортера без приемных полок. Внедрение роликового транспортера в этом случае позволит рациональнее использовать производственную площадь цеха сборки заготовки.

Рекомендуется использование неприводного рольганга, обеспечивающего перемещение деталей и полуфабрикатов в контейнерах под действием мускульной силы рабочего. Неприводные рольганги являются наиболее простыми и экономичными, так как работают без силовых установок и приводных устройств. В металлоконструкцию роликового конвейера входят полки двух видов. Верхняя полка служит для размещения тары, а нижняя полка предназначена для хранения резервной тары. В конструкции конвейера предусмотрен роликовый стол, расположенный в начале и конце конвейера и предназначенный для загрузки и разгрузки роликового полотна.

Проект цеха после технического перевооружения представлен на рисунке 2.17.

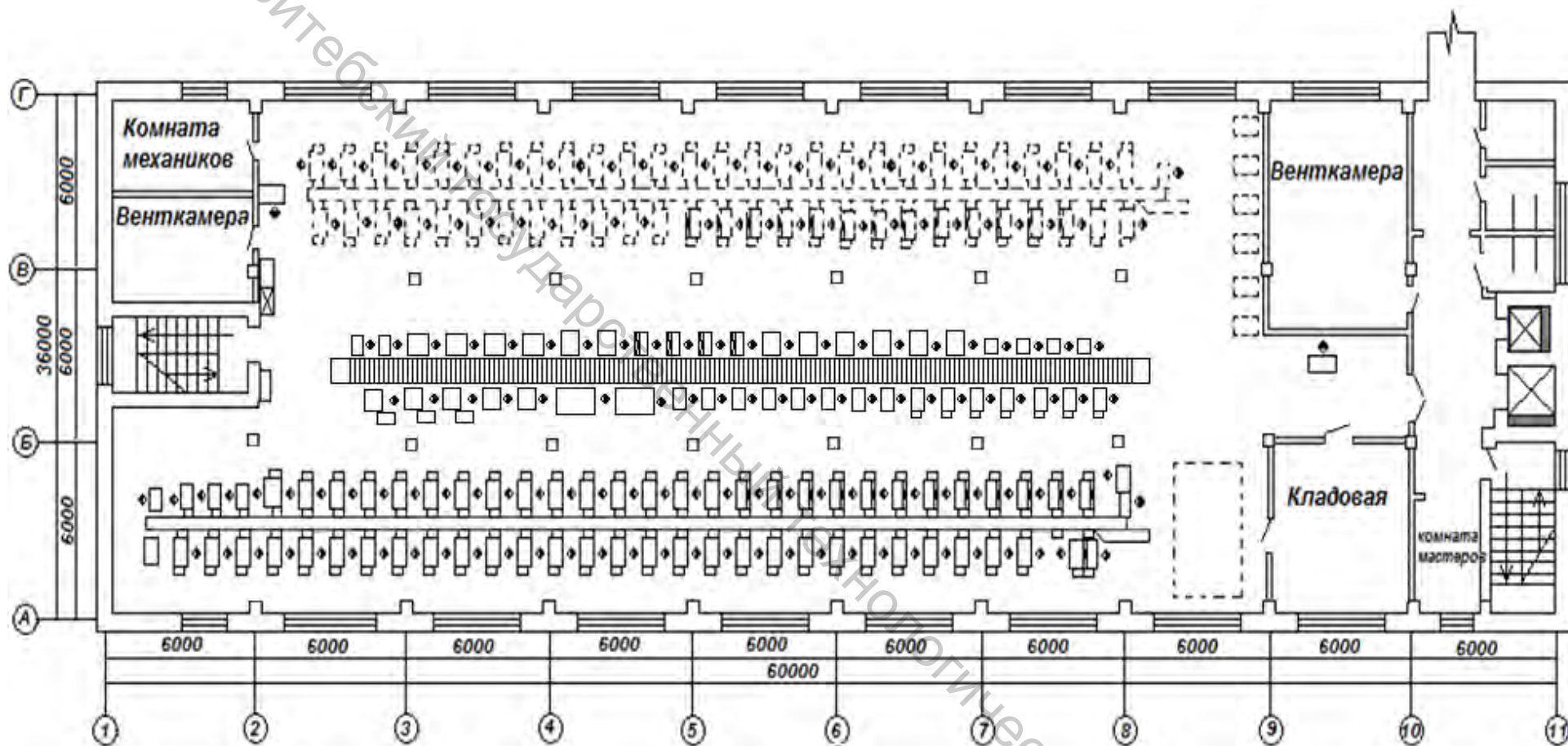


Рисунок 2.17 – Схема поэтажной планировки производственного здания после технического перевооружения

Роликовый конвейер размещен по центру цеха между ленточными конвейерами с обеспечением нормативных проходов и имеет протяженность 32 м. Вдоль рольганга в технологической последовательности установлено оборудование для обработки деталей верха и частичной сборки деталей верха обуви в узлы. Оборудование размещается с учетом нормативных расстояний, обеспечивающих рациональную организацию труда рабочих.

Исполнители сталкивают контейнер с роликового полотна на верхнюю полку конвейера у своего рабочего места и обрабатывают детали.

Затем обработанные детали рабочий возвращает в контейнер и транспортирует к следующему исполнителю и так далее в технологической последовательности до передачи контейнера в конец конвейера для учета и контроля обработанных деталей.

В результате технического перевооружения предложено размещение кладовой кроя и полуфабрикатов с правой стороны цеха, со стороны грузовых лифтов, что сократит транспортные перемещения кроя деталей.

С целью уменьшения протяженности грузовых потоков, связанных с перемещением кроя деталей изменена точка запуска на ленточных конвейерах с расположением ее в непосредственной близости с кладовой и грузовым лифтом.

В результате анализа качества сборки заготовки и выполненной оценки физического и морального износа оборудования внедрено новое высокопроизводительное, универсальное оборудование ведущих фирм, обеспечивающее выпуск заготовок высокого качества.

Выполненные организационно-технические и компоновочные решения позволяют улучшить организацию работы цеха сборки заготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование обувных предприятий : учебник / А. Н. Калита, Д. И. Анохин, А. А. Буянов, С. И. Клобуков. – М. : Легкая индустрия, 1980. – 230 с.
2. Проектирование подготовительных цехов обувных предприятий : конспект лекций / сост. : С. Л. Фурашова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2014. – 96 с.
3. Вапник, З. А. Транспортирующие устройства в обувной, кожгалантерейной и обувной промышленности / З. А. Вапник. – М. : Легпромбытиздат, 1985. – 160 с.
4. Дамаскин, Б. И. Подъемно-транспортные устройства в текстильной и легкой промышленности / Б. И. Дамаскин. – М.: Легкая индустрия, 1970. – 296 с.
5. Новоселов, Г. А. Детали машин и подъемно-транспортные устройства в текстильной и легкой промышленности : учебное пособие для вузов / Г. А. Новоселов, М. Р. Рудая. – 3-е изд., перераб. – ФГБОУВПО «СПГУТД». – СПб. : 2012. – 399 с.
6. Мезенцева, Ю. А. Производственный процесс и принципы его организации : учебное пособие / Ю. А. Мезенцева, В. В. Костылева. – М. : ИИЦ МГУДТ, 2007. – 62 с.

Учебное издание

Фурашова Светлана Леонидовна
Максина Зоя Георгиевна

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕХОВ СБОРКИ
ЗАГОТОВОК ВЕРХА ОБУВИ**

Пособие

Редактор *Т.А. Осипова*
Корректор *Т.А. Осипова*
Компьютерная верстка *С.Л. Фурашова*

Подписано к печати 05.02.2020. Формат 60x90 $\frac{1}{16}$. Усл. печ. листов 5,4.
Уч.-изд. листов 6,9. Тираж 55 экз. Заказ № 35.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, г. Витебск, Московский пр-т, 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017 г.