ВНИПИ труда в строительстве
Госстроя СССР

Руководство

по проектированию высокопроизводительных трудовых процессов строительного производства

Выпуск 2

Проектирование и организация рабочих мест

Москва 1982

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Общая часть 3
2. Планировка рабочих мест 4
3. Оснащение рабочего места 7
4. Обслуживание рабочих мест 11
5. Порядок проектирования рабочих мест 14
Приложение 1. Антропометрические данные, используемые при проектировании производственного оборудования 17
Приложение 2. Техническое задание на проектирование рабочего места 19
Приложение 3. Примеры проектирования организации рабочих мест кровельщиков 20

**ВНИПИ труда в строительстве
Госстроя СССР**

РУКОВОДСТВО ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Выпуск 2
Проектирование и организация рабочих мест**

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Г. А. Жигачева
Редактор Н. В. Лосева
Мл. редактор А. Н. Ненашева
Технические редакторы И. Б. Скакальская, С. Ю. Титова
Корректор Н. А. Журавлева

Н/К

Сдано в набор 22.10.81. Подписано в печать 26.02.82. Т-06308. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага тип. № 2. Гарнитура «Литературная». Печать высокая. Усл.-печ. л. 1,26. Усл. кр.-отт. 1,57. Уч.-изд. л. 1,72. Тираж 30.000 экз. Изд. № XII-9147. Зак. № 13. Цена 10 коп.

Стройиздат
101442, Москва, Каляевская, 23а

Московская типография № 8 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, Хохловский пер. 7

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
(ВНИПИ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ)
ГОССТРОЯ СССР

РУКОВОДСТВО

по проектированию высокопроизводительных трудовых процессов строительного производства

Выпуск 2

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ

МОСКВА СТРОЙИЗДАТ 1982

УДК 69.05 : 658.512.4.015.12

Рекомендовано к изданию секцией «Организация труда в строительстве Ученого совета ВНИПИ труда в строительстве Госстроя СССР.

Руководство по проектированию высокопроизводительных трудовых процессов строительного производства. Вып. 2. Проектирование и организация рабочих мест/ВНИПИ труда в строительстве. — М.: Стройиздат, 1982. — 24 с.

Приведены требования к проектированию элементов организации рабочего места (планировки, оснащения и обслуживания). Рассмотрены организационно-технические, санитарно-гигиенические и психофизиологические условия рациональной организации рабочего места. Приведены рекомендации по определению оптимальных размеров и площади рабочего места, выбора номенклатуры средств оснащения рабочих мест. Изложены правила размещения орудий и предметов труда на рабочем месте.

Для инженерно-технических работников трестов Оргтехстрой и нормативно-исследовательских организаций, занимающихся вопросами организации рабочих мест.

Разработано ВНИПИ труда в строительстве Госстроя СССР (кандидаты техн. наук *И. А. Сухачев, Е. П. Филиппов,* канд. биол. наук *Э. Г. Хазовская,* инженеры *Ю. А. Масюк* и *Л. Л. Хейзе*) совместно с Ленинградским инж.-эконом. ин-том им. П. Тольятти (канд. техн. наук *Ю. А. Помпеев,* инженеры *Н. Н. Воробьев* и *Н. Г. Кушевский*) и Всесоюз. центр. н.-и. и-том охраны труда ВЦСПС (кандидаты биол. наук *А. Н. Строкина, О. М. Мальцева*).

Предложения и замечания направлять по адресу: 107078, Москва, Новая Басманная ул., 21 ВНИПИ труда в строительстве Госстроя СССР.

Р $\frac{3201010000-376}{047(01)-82}$ Инструкт.-нормат., II вып. — 32—81

© Стройиздат, 1982

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Выпуск данного Руководства к главе СНиП по Организации строительного производства; изложены рациональные методы проектирования рабочих мест для массовых строительных процессов, включая рабочие места машинистов строительных машин.

1.2. При разработке данного выпуска учтены основные положения «Межотраслевых требований и нормативных материалов по научной организации труда, которые должны учитываться при проектировании новых и реконструкции действующих предприятий, разработке технологических процессов и оборудования», т. 1. М., НИИ труда, 1978.

1.3. Положениями данного выпуска следует пользоваться с учетом требований, приведенных в ГОСТ 12.2.032—78 «Рабочее место при выполнении работ сидя», ГОСТ 12.2.033—78 «Рабочее место при выполнении работ стоя», ГОСТ 12.2.005—77 «Воздух рабочей зоны», главы СНиП по технике безопасности в строительстве», а также других нормативных документах.

Ожидаемая и фактическая экономическая эффективность от совершенствования организации рабочих мест рассчитывается в соответствии с «Методическими рекомендациями по определению экономической эффективности при планировании и внедрении мероприятий НОТ» (М., ВНИПИ труда в строительстве Госстроя СССР, 1976).

1.4. Положения, приведенные в вып. 2 настоящего Руководства, следует использовать при:

разработке разделов организации труда в технологических картах;

разработке и внедрении карт трудовых процессов;

составлении бригадных планов научной организации труда;

разработке технических заданий на проектирование рабочих мест, строительных машин, ручного и механизированного строительного инструмента, технологического и организационного оснащения;

составлении инструкций и пособий по научной организации труда рабочих, а также при совершенствовании организации труда непосредственно на объектах строительства.

1.5. Целью проектирования рабочих мест является создание условий высокопроизводительного труда с учетом требований научной организации труда.

Рабочим местом называется зона пребывания работающих, оснащенная необходимыми средствами и предметами труда, в которой совершается трудовая деятельность отдельного исполнителя или технологического звена рабочих[1], совместно выполняющих рабочий трудовой процесс или рабочую операцию.

1.6. При проектировании организации рабочего места следует учитывать научно обоснованные и зарекомендовавшие себя на практике основные правила:

на рабочем месте должны находиться только используемые в данном трудовом процессе предметы и средства труда, обслуживание которых благодаря их рациональному расположению не требует больших затрат сил и времени;

[1] Технологическое звено — минимально необходимое количество рабочих, профессия и квалификация которых должны обеспечить наиболее эффективное, качественное и безопасное выполнение работ.

расположение рабочих мест в пространстве (на делянке, захватке) должно проектироваться в соответствии с технологией производственного процесса, а также с учетом обеспечения безопасности и охраны труда;

рабочие места должны соответствовать требованиям культуры и эстетического содержания социалистического труда.

1.7. При проектировании рабочих мест различают их планировку, оснащение и обслуживание.

1.8. Планировка рабочего места — целесообразное размещение в определенном пространстве исполнителей, материалов, инструмента, технологической и организационной оснастки и оборудования, необходимых для выполнения трудового процесса.

1.9. Оснащение рабочих мест включает средства технического оснащения труда, необходимые для выполнения трудового процесса (строительные машины, ручной и механизированный строительный инструмент, технологическая и организационная оснастка), а также средства для обеспечения производственного комфорта на рабочем месте (освещение, средства связи, ограничения шума, вибрации и другие средства обеспечения безопасности труда).

1.10. Обслуживание рабочих мест включает комплекс мероприятий по обеспечению рабочего места средствами и предметами труда и услугами с целью создания необходимых условий для высокопроизводительной ритмичной работы в течение проектируемого рабочего периода.

2. ПЛАНИРОВКА РАБОЧИХ МЕСТ

2.1. Основные требования к рациональной планировке рабочих мест сводятся к следующему:

площадь рабочего места должна быть достаточной для размещения строительных машин, механизмов, инструмента, инвентаря, приспособлений, строительных конструкций, материалов и деталей, требующихся для выполнения трудового процесса;

размеры рабочего места должны соответствовать эргономическим требованиям, обеспечивать свободное и безопасное размещение и передвижение исполнителей процесса наикратчайшим путем, а также выполнение последними работы с применением наиболее эффективных приемов труда;

должно быть обеспечено удобное положение рабочего, исключающее длительную работу с наклонами туловища, в напряженно вытянутом положении, с высоко поднятыми руками и т. д.;

материалы и детали на рабочем месте следует размещать таким образом, чтобы рабочий по возможности не нагибался и не оборачивался, беря материал;

строительные материалы, детали и другие средства труда должны размещаться так, чтобы наиболее тяжеловесные материалы находились ближе к рабочему.

2.2. Рабочее место включает зону для размещения материалов и средств технического оснащения труда (зона оснащения), зону обслуживания (транспортная зона) и рабочую зону.

2.3. Рабочая зона — пространство, ограниченное пределами досягаемости рабочих органов исполнителя. Различают зоны досягаемо-

сти, оптимальной и легкой досягаемости (ГОСТ 12.2.032—78, ГОСТ 12.2.033—78).

Зона досягаемости — это часть рабочей зоны, ограниченная дугами, описываемыми максимально вытянутыми руками при движении их в плечевом суставе.

Оптимальная зона досягаемости — часть рабочей зоны, ограниченная дугами, описываемыми предплечьями при движении их в локтевых суставах.

Зона легкой досягаемости — часть рабочей зоны, ограниченная дугами, описываемыми расслабленными руками при движении их в плечевых суставах.

2.4. Специфика выполнения трудовых процессов в строительстве связана с необходимостью проектирования рабочих зон с различной досягаемостью.

Работа в зоне досягаемости проектируется для большинства процессов, выполняемых вручную или с применением простейших приспособлений.

Работа в зоне оптимальной досягаемости проектируется для процессов, выполняемых с помощью ручных машин (затирочные и шлифовальные машины, удочки и др.).

Работа в зоне легкой досягаемости проектируется для процессов, связанных с управлением машинами (операторы, машинисты строительных машин и др.).

Размеры указанных зон назначаются в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.032—78 и ГОСТ 12.2.033—78.

2.5. При проектировании рабочей зоны необходимо предусматривать соответствие основных элементов рабочего места антропометрическим данным и биомеханическим характеристикам человека на основе учета:

размеров отдельных частей тела человека в разных рабочих позах и положениях;

размеров тела человека в разных рабочих позах и положениях;

динамики изменений размеров тела при перемещении части тела в пространстве (динамические размеры);

диапазона движения в суставах.

Решения, принимаемые при этом, должны обеспечивать удобную рабочую позу и оптимальные размеры рабочих зон.

2.6. При проектировании размеров рабочей зоны следует учитывать рабочее положение исполнителя, а также величину и характер рабочего усилия (статического, динамического), объем и темп выполняемых движений, степень точности выполнения операций и др.

Удобными позами считаются позы стоя (с наклоном вперед) и сидя, а также попеременное сочетание этих поз. Неудобными являются позы согнувшись и внаклон.

2.7. При выполнении большинства видов строительных работ характерной рабочей позой является поза стоя. Удобство позы определяется угловыми величинами в суставных сочленениях. Оптимальные угловые величины для позы стоя приведены на рис. 1, *а*.

2.8. Рациональная рабочая поза стоя обеспечивает наилучшие условия для обзора, возможность развития больших усилий и движений с большим размахом. Рациональная рабочая поза стоя обеспечивается при сохранении вертикального положения туловища или наклона его вперед не более чем на 10—15°.

2.9. При проектировании рабочего места строителей, работающих в позе стоя, необходимо учитывать, что на удобство позы большое влияние оказывает также пространство для размещения стоп работающего. Оно должно составлять не менее 150 мм по глубине и 530 мм по ширине.

2.10. Рабочее положение сидя должно обеспечиваться на работах с усилиями до 5 кг, при небольшом размахе движений, без значительного изменения положения головы. Поза сидя является основной рабочей позой операторов строительных машин.

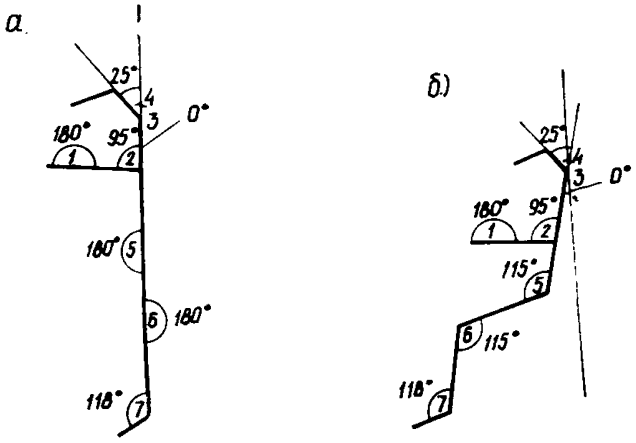

Рис. 1. Оптимальные угловые величины в суставных сочленениях тела при работе в положении

а — стоя; *б* — сидя; *1*—кисть — предплечье; *2* — локтевой сустав; *3*—отклонение плеча от туловища; *4*—наклон головы по отношению к корпусу; *5*—тазобедренный сустав; *6*—коленный сустав; *7*—голеностопный сустав

Удобство позы определяется угловыми величинами в суставных сочленениях. Оптимальные угловые величины для позы сидя приведены на рис. 1, *б*.

Удобство рабочей позы сидя достигается:

опорой для спины, дающей разгрузку спинным мышцам;

правильной конструкцией сидения, способствующей равномерному распределению веса тела по его поверхности;

удобным размещением ног.

2.11 Оптимальные внутренние размеры кабин строительных машин при центральном положении оператора в позе сидя должны быть не менее: высота — 1880 мм, длина — 1350 мм, ширина — 1100 мм, ширина в зоне управления для одноместных кабин — 1400 мм, для двухместных — 2200 мм.

2.12. Сиденье должно обеспечивать достаточную площадь опоры и иметь размеры по ширине не менее 400 мм, по глубине — не менее 380 мм и не более 400 мм. Передний край сиденья должен иметь закругление, радиус которого в продольном сечении должен быть не менее 20 мм; для поворотного кресла передние углы в горизонтальной плоскости должны иметь закругления радиусом не менее 30 мм. Сиденье должно амортизировать толчки и защищать оператора от вибрации.

Высота спинки сиденья должна составлять не менее 450 мм, ширина — 400 мм. В креслах с регулируемой спинкой угол накло-

на спинки сиденья по вертикали должен быть в пределах 5—15°. Регулировка спинки по высоте (от нижнего края до сиденья) должна составлять не менее 120 мм.

2.13. Максимальная зона обзора сидящего на рабочем месте оператора в вертикальной плоскости должна достигать 60° вниз и 60° вверх от нормальной линии взгляда; в горизонтальной плоскости при повороте головы на 45° должна достигать 120°.

В пределах указанной зоны обзора (зоны видимости) должны проектироваться и располагаться рабочие места операторов.

2.14. При проектировании рациональной планировки рабочего места для рабочей позы стоя и сидя необходимо учитывать антропометрические данные (прил. I).

2.15. Площадь зоны оснащения рабочего места должна проектироваться из условий рационального размещения на рабочем месте материалов, инструментов и приспособлений, а также обеспечения необходимой ширины проходов. Размеры проходов в данной зоне должны соответствовать требованиям главы СНиП по технике безопасности в строительстве.

2.16. Размеры зоны обслуживания проектируются с учетом принятых схем обеспечения рабочих мест материалами и конструкциями, а также габаритов обслуживающих машин.

2.17. Площадь рабочего места рассчитывается в зависимости от применяемой технологии, принятых форм организации труда и выработки рабочих. Она должна определяться размерами пространства, необходимого для осуществления высокопроизводительного процесса одним исполнителем или группой рабочих (звена, бригады).

2.18. Рациональность планировки рабочего места определяется по формуле

$$K_1 = \frac{Q_{у.п}}{\Sigma Q_{о.р}}, \qquad (1)$$

где $Q_{у.п}$ — затраты труда на выполнение оперативной работы в удобной позе;

$\Sigma Q_{о.р}$ — общие затраты труда на выполнение оперативной работы.

3. ОСНАЩЕНИЕ РАБОЧЕГО МЕСТА

3.1. Проектирование оснащения рабочего места строительными машинами, инструментом и оснасткой предусматривает отбор рациональных и при отсутствии оптимального варианта проектирование новых образцов.

3.2. Проектирование строительной оснастки включает разработку средств технологического и организационного оснащения.

Технологическое оснащение — технические средства, обеспечивающие выполнение технологического процесса в заданных параметрах (опалубка, монтажное оснащение, грузозахватные приспособления и др.).

Организационное оснащение — технические средства, обеспечивающие безопасность труда и облегчающие его условия (средства, облегчающие подъем тяжестей, улучшающие рабочую позу и др.).

3.3. Проектирование оснащения инструментами предусматривает обеспечение рабочего места контрольно-измерительным и технологическим инструментом.

3.4. Основными требованиями, предъявляемыми к нормокомплектам инструментов и малогабаритным приспособлениям являются:

обеспечение высокой производительности и качества труда;

исключение возможности травматизма и вредного воздействия на организм работающих;

обеспечение экономного расходования строительных материалов.

3.5. Назначением контрольно-измерительного инструмента является определение проектных параметров на рабочем месте и соответствия этим параметрам производимой продукции на данном рабочем месте. При отборе контрольно-измерительного инструмента следует руководствоваться следующими требованиями:

материал мерного инструмента должен исключать возможность ошибки измерения;

назначение контрольно-измерительного инструмента должно соответствовать требованиям допусков точности, предъявляемым к данной работе (готовой продукции);

хранение контрольно-измерительного инструмента должно предусматриваться в специальных ящиках (футлярах), исключающих его повреждение.

3.6. При проектировании рабочих мест следует указывать необходимые допуски при производстве работ на данном рабочем месте и соответствующий контрольно-измерительный инструмент, точность которого исключает превышение этих допусков.

3.7. При выборе технологического инструмента по признаку назначения определяющим является соответствие параметров данного инструмента технологии производства работ. При этом следует стремиться к тому, чтобы технологически однородные процессы выполнялись одним и тем же инструментом.

3.8. Проектирование оснащения рабочего места инструментом по признаку его назначения должно основываться на возможности совмещения в одном инструменте нескольких исполнительских функций. Например, ручка молотка-кирочки должна иметь мерные деления для точного откола кирпича (совмещение контрольно-измерительных и технологических функций), а боек плотницкого молотка должен иметь форму, необходимую для выдергивания гвоздей (совмещение технологических функций).

3.9. Совмещение нескольких технологических функций назначения инструмента определяет критерий отбора и проектирование его, основанный на принципе оснащения рабочего места универсальным инструментом. При достижении универсальности следует вместе с тем руководствоваться условием ограничения массы инструмента, размеров, простоты обращения, надежности в работе.

3.10. Показатель надежности инструмента характеризуется сроком службы или стойкостью до первой переточки. Отбор инструмента по данному признаку следует производить с учетом сроков службы и других инструментов, входящих в оснащение рабочего места.

3.11. При проектировании инструмента следует стремиться к тому, чтобы положение ручек соответствовало наиболее удобному положению руки исполнителя. Например, при включении в оснащение рабочего места поперечной пилы, работа с которой предусматривает отпил заподлицо, следует проектировать гибкую конструкцию ручки, позволяющую иметь положение, перпендикулярное рабочему органу.

3.12. Длина рукояток рабочего инструмента должна определяться в зависимости от роста человека и высоты помещения. Это способствует выполнению работы в удобной позе, снижает мышечное напряжение и облегчает труд рабочих.

3.13. Оснащение рабочего места инструментом должно предусматривать возможность работы левой рукой. С этой целью часть инструмента (в пределах 10%) должна проектироваться с учетом работы им исполнителями-левшами.

3.14. Проектирование оснащения рабочего места и самого инструмента должно производиться с обязательным учетом требований техники безопасности. Ниже приводятся некоторые из них:

деревянные ручки инструмента для ручных работ должны быть из древесины твердых пород с продольным расположением волокон, прочно вставлены и закреплены в инструменте и не иметь сучков, заусениц и трещин;

ручки ножей или аналогичных режущих инструментов должны иметь предохранительную скобу, предупреждающую возможность скольжения кисти руки;

рукоятки вибраторов должны быть оборудованы амортизаторами, форма рукояток должна соответствовать анатомическому строению кисти руки;

для инструмента рекомендуются рукоятки трех размеров: малые, средние и большие;

следует избегать декоративных покрытий, увеличивающих скольжение ладони по рукоятке. Рукоятка должна изготавливаться из материала низкой теплопроводности.

3.15. Инструмент должен соответствовать требованиям технической эстетики (привлекательность внешнего вида, композиционная и функциональная целесообразность его формы и т. д.).

Отбор инструмента по данному признаку должен производиться при сравнении фотографий, чертежей натурных образцов различного вида инструментов.

3.16. При проектировании технологической и организационной оснастки необходимо учитывать:

соответствие назначения оснастки трудовому процессу на данном рабочем месте;

простоту конструкции, позволяющую производить монтаж и демонтаж оснастки в минимальные сроки;

универсальность, позволяющую применить данную оснастку при выполнении возможно большего количества операций;

надежность крепления установочных элементов.

3.17. При проектировании рабочего места следует предусматривать размещение и переноску инструмента в специальных ларях, инструментальных ящиках, а также в индивидуальных сумках.

3.18. Оснащение рабочего места средствами подмащивания должно проектироваться с учетом требований главы СНиП по технике безопасности в строительстве. При этом выбор конструкции, назначение размеров должны производиться с учетом требований упомянутой главы СНиП.

3.19. Конструкция подмостей должна иметь инвентарные элементы, позволяющие производить быструю сборку и разборку подмостей. При этом масса каждого элемента не должна превышать 20 кг. На рабочих местах, оборудованных подъемно-транспортными устройствами, ограничения к массе подмостей не предъявляются.

3.20. При малообъемных и рассредоточенных работах и наличии ровного основания рекомендуется проектировать средства подмащивания, позволяющие перемещать последние совместно с находящимися на них рабочими (ходули, стремянки и т. д.).

3.21. Столики следует проектировать мобильными (передвижными), для чего рекомендуется две опоры предусмотреть шарнирными (колеса, катки и др.).

3.22. Размеры средств подмащивания должны быть достаточными для размещения на них необходимого материала, приспособлений и инструмента.

3.23. Высота подмостей должна соответствовать высоте помещения, размерам приспособлений, а также учитывать рост человека. Она должна быть рассчитана таким образом, чтобы человек максимальное время находился в зоне оптимальной досягаемости (см. п. 2.4). Высота подмостей может быть рассчитана по формуле

$$H_{\text{пол}} = H - (h + \alpha L), \qquad (2)$$

где H — высота помещения;

h — высота глаз над полом (признак 2 прил. 1);

α — отношение величины захвата к общей длине рукояти;

L — длина рукояти (инструмента).

3.24. Ширина настилов на лесах должна быть не менее 2 м для каменных, 1,65 м для штукатурных, 1 м для малярных и монтажных работ.

3.25. При необходимости работы на высоте двух метров и более рабочее место должно иметь рабочие площадки, отвечающие следующим требованиям:

рабочие площадки должны иметь ширину не менее 0,8 м и перила высотой 1 м. Площадки должны иметь сплошную обшивку снизу на высоту не менее 150 мм. Между обшивкой и перилами, на высоте 500 мм от настила площадки, необходимо устанавливать дополнительную ограждающую сетку по всему периметру площадки, верхняя горизонтальная поверхность перил должна быть удобна для обхвата рукой;

лестницы к площадкам, как правило, необходимо выполнять из несгораемых материалов, шириной не менее 700 мм со ступенями высотой не более 200 мм;

при высоте лестницы более 10 метров следует устраивать площадки для отдыха через каждые 5 метров;

лестницы с углом наклона к горизонту 75° и более должны иметь перила высотой 1000 мм по вертикали и плоские ступени из стальных рифленых листов;

на вертикальных лестницах, а также на лестницах с углом наклона к горизонтали более 75°, начиная с высоты 3 м, необходимо устраивать ограждения в виде дуг, дуги должны быть расположены на расстоянии 800 мм друг от друга и соединяться между собой не менее чем тремя продольными полосами. Расстояние от лестницы до дуги должно быть не менее 700 мм при радиусе 400 мм.

3.26. Пандусы и площадки должны иметь высоту потолка над полом не менее 2150 мм; высота перил над полом 1000 мм; ширина для одностороннего движения в рабочей зоне должна быть не менее 750 мм, для двухстороннего — не менее 1100 мм. Лестницы должны иметь высоту потолка (измеряемую перпендикулярно на-

клонной плоскости лестницы) не менее 1800 мм, оптимально 2400 мм; высота перил 850—900 мм.

Стремянки должны иметь расстояние задней стенки от стремянки (за спиной человека), поднимающегося по стремянке, не менее 750 мм; расстояние передней стенки от стремянки — не менее 150 мм; ширина стремянки — 400—450 мм.

3.27. Проектирование оснащения инвентарем и тарой должно проводиться с учетом выработки рабочего и свойств материалов.

Инвентарь и тара для материалов с ограниченным сроком хранения должна быть такой емкости, чтобы срок хранения их не превышал времени расходования:

$$V \leqslant \frac{TN}{q}, \tag{3}$$

где V — емкость тары, м³;
T — срок использования материала, ч;
q — удельная трудоемкость выполнения работ, чел.-ч/м³;
N — численность звена, чел.

3.28. Емкость тары следует назначать с учетом принятой системы обслуживания доставки материалов. Так, емкость раздаточного бункера для обслуживания рабочих мест каменщиков раствором должна быть кратной емкости растворных ящиков; емкость для окрасочных составов должна соответствовать по захватному методу обеспечения материалами и т. д.

3.29. Проектирование оснащения рабочих мест следует выполнять с учетом действующих технологических комплектов (нормокомплекты оборудования, инструмента, инвентаря и приспособлений).

3.30. Степень оснащенности рабочего места средствами механизации следует определять в зависимости от величины сокращения затрат ручного труда от применения этих средств, т. е.

$$K_2 = 1 - \frac{Q_{р.т}}{\Sigma Q_{о.р}}, \tag{4}$$

где $Q_{р.т}$ — затраты ручного труда на выполнение оперативной работы;
$\Sigma Q_{о.р}$ — общие затраты труда на выполнение оперативной работы.

4. ОБСЛУЖИВАНИЕ РАБОЧИХ МЕСТ

4.1. Проектирование организации обслуживания рабочих мест предусматривает функциональную систему действий, обеспечивающих готовность рабочих мест для выполнения производственных заданий и процессов контроля бесперебойности работы, в увязке с целесообразным разделением и кооперацией труда и последовательностью трудовых процессов.

4.2. При проектировании обслуживания рабочих мест должны учитываться следующие требования:

к началу работы рабочее место должно быть обеспечено всем необходимым для эффективного выполнения трудового процесса;

параметры производственной среды должны удовлетворять гигиеническим требованиям согласно Санитарным нормам проектирования промышленных предприятий (СН 245-71), а также ГОСТ 12.2.005—77 «Воздух рабочей зоны»;

проходы и проезды должны быть свободны и очищены от мусора и грязи;

рабочее место должно удовлетворять требованиям современной промышленной эстетики;

должно быть выполнено предварительное комплектование материалов, инструмента и другой технологической оснастки, своевременное обеспечение рабочих мест необходимой документацией для производства работ;

должна быть обеспечена ритмичность обслуживания на основе часовых и недельно-суточных графиков поставки материалов;

выполнение процессов, связанных с обслуживанием рабочего места (доставку непосредственно на рабочие места раствора и т. п.), целесообразно осуществлять за 20—30 мин до начала основных процессов. С этой целью начало работы рабочих по обслуживанию рабочих мест рекомендуется смещать (начинать раньше).

4.3. При проектировании и организации обслуживания рабочих мест различают следующие функции:

энергетическую — бесперебойное обеспечение рабочих мест энергией всех видов, для чего должны быть предусмотрены графики подачи и отключения энергии;

транспортную — доставка материалов к рабочим местам и перемещение их в пределах рабочей зоны;

погрузочно-разгрузочную и складскую — приемка, складирование, хранение и выдача инструмента, приспособлений, материалов (основных, вспомогательных и т. п.);

подготовительно-технологическую — комплектование материалов, распределение работ по рабочим местам, приготовление вспомогательных материалов.

4.4. В зависимости от характера трудовых процессов на рабочем месте обслуживание проектируется непрерывным (бетонирование в скользящей опалубке, соплование и др.), периодическим (плотницко-столярные, облицовочные, электромонтажные и др.) и непрерывно периодическим (каменные работы, монтажные и др.).

Выбор формы обслуживания рабочих мест материалами и конструкциями зависит от технологии работ, физико-технических и других свойств применяемых материалов, их состояния и требуемой степени обработки, а также существующих в данной системе организационных условий обеспечения материально-техническими ресурсами (уровня комплектации, диспетчеризации др.).

4.5. Обслуживание рабочего места материалами и конструкциями должно проектироваться исходя из принятой технологии производства и объемов работ, количества рабочих и сроков строительства (с учетом нормативного запаса и срока хранения материала).

4.6. Расчет количества потребного материала на рабочем месте следует производить с учетом часового расхода основных материалов на данном рабочем месте.

4.7. Выбор оптимальной формы обслуживания должен быть обоснован технико-экономическим расчетом, особенностью применяемых предметов труда с точки зрения рациональной организации основных и вспомогательных процессов.

4.8. Систему непрерывного обслуживания следует предусматривать в случае применения материалов, свойства которых не позволяют обеспечивать рабочие места заблаговременно (растворы, бетон, лакокрасочные материалы с ограниченным сроком хранения и др.). В этом случае подбор обслуживающих машин должен соответствовать не только техническим требованиям обеспечения рабочих мест (высота и дальность подачи материалов, мобильность установки и пр.), но и производительности звена, которое данная машина обслуживает.

4.9. Обеспечение рабочих мест средствами малой механизации, ручным инструментом и оснасткой следует предусматривать в соответствии с применяемой технологией и оптимальным составом бригады в форме комплектов (нормокомплекты). Количественный состав нормокомплектов зависит от производительности ведущей машины и устанавливается в соответствии с численностью бригады, а также нормативными сроками службы и потребностью в орудиях труда.

4.10. Обслуживание рабочих мест ручным и механизированным инструментом должно осуществляться через систему служб изготовления, эксплуатации, хранения и ремонта инструмента в соответствии с «Положением об организации инструментального хозяйства».

Организация инструментального хозяйства включает вопросы определения потребности в строительно-монтажном инструменте, инвентаре и приспособлениях; организацию изготовления и приемки инструмента; создание инструментально-раздаточного пункта и инструментального отделения на объекте; эксплуатацию инструмента и приспособлений; оформление списания инструмента, приспособлений и инвентаря.

4.11. Сроки службы и потребность в средствах малой механизации, ручном и механизированном инструменте, инвентаре и приспособлениях принимаются на основе данных, приведенных в указанном Положении.

4.12. Рациональность обслуживания рабочего места следует определять как долю затрат, связанных с подготовкой рабочего места в суммарной величине трудозатрат, т. е.

$$K_3 = 1 - \frac{Q_{\text{п.з.р}}}{\Sigma Q_i}, \qquad (5)$$

где $Q_{\text{п.з.р}}$ — затраты труда, связанные с подготовкой рабочего места, подноской материалов и др.

4.13. Эксплуатация и ремонт нормокомплектов должны осуществляться централизованно участком малой механизации (УММ) или на инструментально-раздаточном пункте (ИРП).

4.14. Обслуживание рабочих мест проектно-технологической документацией предполагает обеспечение проектом производства ра-

бот, бригадными заданиями, планами НОТ и картами трудовых процессов.

4.15. Бригадные задания (наряд-задание) включают объем работ, поручаемый бригаде, а также сроки их выполнения. В случае применения аккордно-премиальной системы оплаты труда задание должно выдаваться в виде аккордного наряда.

4.16. План НОТ разрабатывается на основе проектно-технологической документации по организации производства и технологии работ (проект производства работ, технологические карты), развивая и дополняя указанную документацию в части научной организации труда рабочих.

4.17. Карты трудовых процессов являются основным документом, обеспечивающим создание на рабочем месте необходимых условий для высокопроизводительного труда. В них содержатся указания по организации рабочих мест, рациональных приемов труда, рациональный перечень необходимого инструмента и приспособлений, пооперационные графики, режимы труда и отдыха.

5. ПОРЯДОК ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАБОЧИХ МЕСТ

5.1. Проектирование рабочих мест включает следующие этапы:

выбор типовых представителей рабочих мест по профессиям для проведения исследований;

анализ состояния организации труда на исследуемых рабочих местах (согласно прил. 2);

разработка типовых решений по организации рабочих мест;

апробация проекта рабочих мест.

5.2. Типовые представители выбираются на основании классификации рабочих мест (см. разд. 3 вып. 1 Руководства) и численности рабочих данной профессии с учетом особенностей организации и технологии работ, состава работ, конструктивных и объемно-планировочных решений. При этом одновременно определяются базовые стройки, на которых изучается существующее положение и производится апробация проектных решений. Изучение и практический анализ состояния отобранных для исследования рабочих мест осуществляется с целью технико-экономической оценки соответствия организации труда на рабочем месте требованиям НОТ, а также для определения правильности выбора данного рабочего места в качестве типового представителя для проведения исследования.

5.3. На втором этапе необходимо проанализировать:

состав работ;

оснащение рабочего места;

существующую планировку рабочего места;

организацию обслуживания;

условия труда.

5.4. Анализ состояния организации рабочих мест проводится согласно разделам 1—5 настоящего выпуска Руководства и является исходной базой для подготовки типовых проектов. При этом рекомендуется использовать следующие материалы: инструкции, нормы, правила, руководства, литературные источники по вопросам организации труда на рабочих местах, материалы школ передовых методов труда, опыт передовиков, занятых на аналогичных видах работ. На основании проведенного анализа составляется техническое задание на проектирование (прил. 2).

5.5. Разработка типовых решений включает:

составление карт общей характеристики рабочих мест (ситуационный план);

составление схем общей планировки рабочих мест (фронта работ);

определение технологической последовательности трудового процесса;

характеристику условий труда на рабочем месте;

проектирование планировки, оснащения и обслуживания рабочего места.

5.6. Ситуационный план должен включать общую характеристику процесса на данном рабочем месте, а также состав звена и последовательность выполнения процессов.

Технологическая последовательность выполнения работ должна показываться на ситуационном плане в виде стрелок с указанием направления движения рабочих. При этом на ситуационном плане должно быть обязательно выделено разделение процесса по видам операций и типам рабочих мест.

5.7. После определения типов рабочих мест следует запроектировать каждое из них, исходя из требований наиболее благоприятных условий труда (см. разд. 2 настоящего выпуска).

5.8. Количество и вид средств оснащения проектируется исходя из принятой технологии работ и состава звена. Номенклатура инструмента должна назначаться согласно рекомендациям по подбору технологических нормокомплектов для различных видов работ с учетом рекомендаций разд. 3 настоящего выпуска руководства.

Эффективность принимаемого решения определяется степенью оснащенности (п. 3.30) при сравнении коэффициентов различных вариантов решений.

5.9. Обслуживание рабочего места проектируется в последовательности, изложенной в рекомендациях по выбору обслуживающих машин.

5.10. Запроектированные по приведенной выше методике рабочие места оформляются в виде проектного решения организации рабочего места, которое является составной частью карты трудового процесса.

5.11. К принятому решению по организации рабочего места прилагается пояснительная записка, которая содержит: основания для разработки проекта (номер и дата документа, послужившего основанием для разработки), наименование организации-разработчика и состав исполнителей проекта, базовое предприятие для внедрения, дата утверждения, краткая характеристика существующего состояния организации труда на подобных рабочих местах и наиболее характерные (типичные) недостатки в их организации, адрес организации-калькодержателя.

Кроме того, по каждому разделу проекта (планировка, оснащение, обслуживание) должны содержаться необходимые пояснения в соответствии с рекомендациями настоящего документа.

5.12. Заключительным этапом составления проектного решения организации рабочих мест является опытное внедрение его, которое включает:

составление приказа по строительной организации с назначением ответственных лиц за выполнение мероприятий, обеспечивающих внедрение проекта НОТ;

обеспечение мероприятий по внедрению проекта НОТ на рабочем месте;

наблюдения, связанные с замерами времени выполнения процессов на рабочем месте.

5.13. После разработки типового проекта и опытного внедрения его выявляются недостатки и замечания, которые вносятся в окончательный вариант типового проекта, подлежащий утверждению. В процессе опытного внедрения (апробации) уточняется также расчет экономической эффективности. Документом, фиксирующим результат экспериментальной проверки с указанием в нем ее результатов и уточненного экономического эффекта от его реализации, является акт внедрения.

5.14. Порядок утверждения и внедрения типовых проектов организации рабочих мест и внесения в них изменений определяется «Инструкцией о порядке утверждения и внедрения типовых проектов организации труда на рабочих местах рабочих, ИТР и служащих, типовых проектов организации труда вспомогательных рабочих и типовых проектов организации труда для производственных участков и цехов».

5.15. Проектирование организации рабочих мест, осуществляемой по изложенной выше методике, может внедряться в практику строительства в составе КТП и планов НОТ. В последнем случае порядок внедрения может быть принят согласно «Руководству по разработке и внедрению бригадных планов НОТ» (ВНИПИ труда в строительстве, изд. 1978 г.).

5.16. Эффективность принятых проектных решений по элементам организации рабочего места определяется коэффициентами, приведенными в пп. 2.18, 3.30 и 4.12.

Уровень запроектированной организации рабочего места оценивается средневзвешенным показателем организации рабочего места $K_{\text{о.р.м}}$

$$K_{\text{о.р.м}} = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3}. \qquad (6)$$

Рабочее место считается неорганизованным при $K_{\text{о.р.м}}$, равном или близком к нулю.

Рабочее место считается высоко организованным при $K_{\text{о.р.м}}$, равном или близком к единице.

*Приложение 1**

Антропометрические данные, используемые при проектировании производственного оборудования

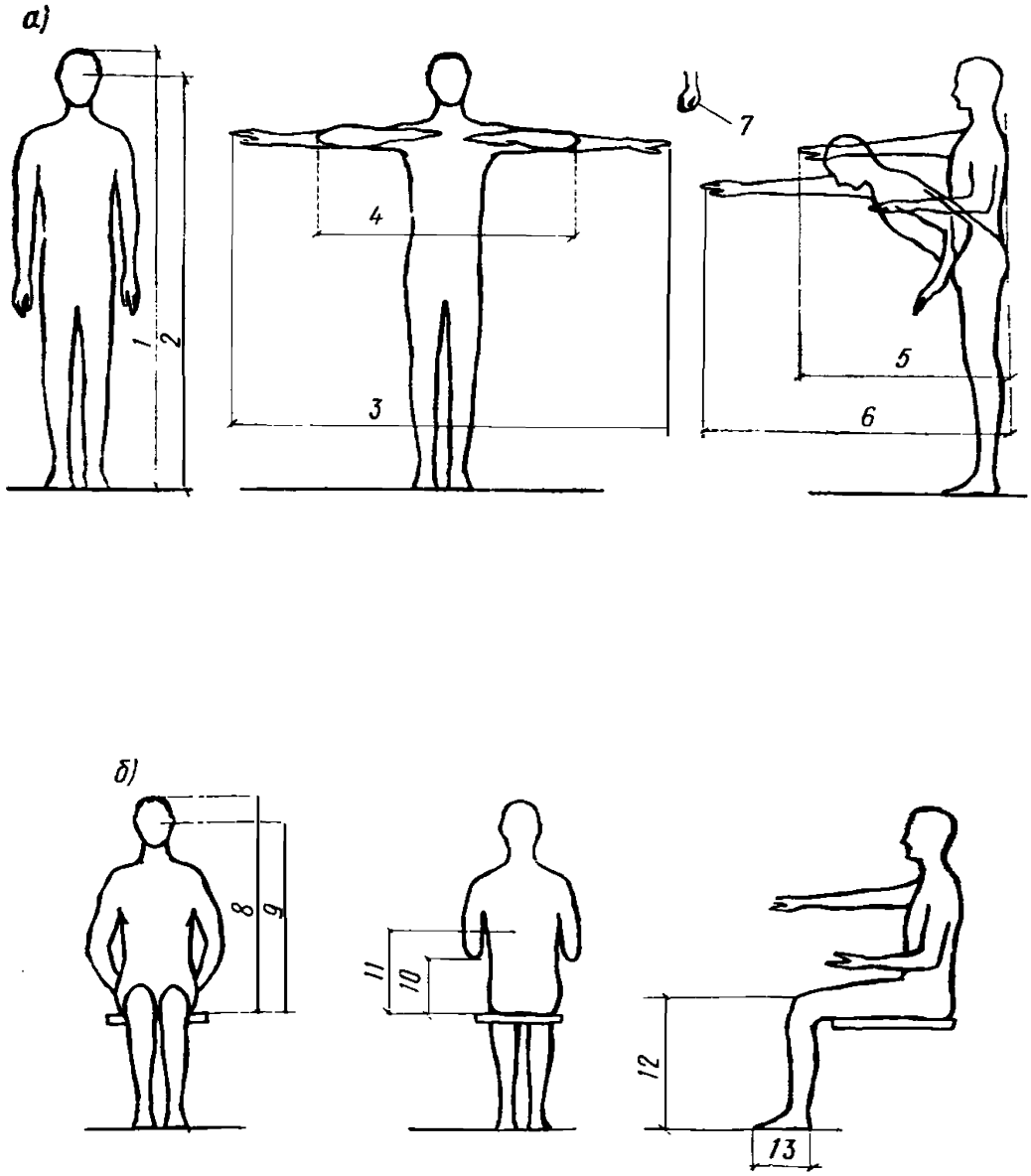

Рис. 2. Размеры тела человека

а—в положении стоя; *б*—в положении сидя

---

* Из Межотраслевых требований и нормативных материалов по научной организации труда, которые должны учитываться при проектировании новых и реконструкции действующих предприятий, разработке технологических процессов оборудования.

Таблица 1

Статистические характеристики антропометрических признаков мужчин

Название признака	Обозначение на рис. 2	Значение признака (см), соответствующее перцентилям			Среднее квадратическое отклонение, см
		мин.	средн.	макс.	
Положение стоя (см. рис. 2, *а*)					
Высота верхушечной точки над полом (длина тела, рост)	1	157,73	172,29	183,18	6,62
Высота глаз над полом	2	145,03	159,66	170,01	6,29
Размах рук	3	159,78	178,96	192,50	8,25
Размах рук, согнутых в локтях	4	83,78	94,18	101,75	4,61
Передняя досягаемость руки	5	73,62	84,23	91,73	4,56
Передняя максимальная досягаемость руки	6	119,80	134,53	144,93	6,34
Обхват кулака	7	25,16	28,56	30,96	1,46
Положение сидя (см. рис. 2, *б*)					
Высота верхушечной точки над сиденьем	8	84,02	90,49	95,06	2,78
Высота глаз над сиденьем	9	70,50	77,44	81,75	2,62
Высота локтя над сиденьем	10	16,99	22,85	27,11	2,49
Высота нижнего угла лопатки над сиденьем	11	38,92	44,50	48,50	2,43
Высота колена над полом	12	50,13	56,47	60,93	2,72
Длина стопы	13	23,88	26,72	28,72	1,22

Таблица 2

Статистические характеристики антропометрических признаков женщин

Название признака	Обозначение на рис. 2	Значение признака, (см), соответствующее перцентилям			Среднее квадратическое отклонение, см
		мин.	средн.	макс.	
Положение стоя (рис. 2, *а*)					
Высота верхушечной точки над полом (длина тела, рост)	1	147,28	159,52	168,04	5,18
Высота глаз над полом	2	135,90	147,81	156,23	5,12

Продолжение табл. 2

Название признака	Обозначение на рис. 2	Значение признака, (см), соответствующее перцентилям			Среднее квадратическое отклонение, см
		мин.	средн.	макс.	
Размах рук	3	148,25	163,23	173,86	6,36
Размах рук, согнутых в локтях	4	79,09	86,61	92,74	3,56
Передняя досягаемость руки	5	68,70	77,12	83,07	3,62
Передняя максимальная досягаемость руки	6	114,06	126,57	135,42	5,38
Вертикальная досягаемость руки	7				
Положение сидя (рис. 2, *б*)					
Высота верхушечной точки над сиденьем	8	79,33	85,59	90,02	2,64
Высота глаз над сиденьем	9	67,23	73,39	77,75	2,65
Высота локтя над сиденьем	10	16,64	22,15	26,05	2,37
Высота нижнего угла лопатки над сиденьем	11	37,15	42,50	46,40	2,17
Высота колена над полом	12	47,14	52,02	55,47	2,10
Длина стопы	13	21,35	24,03	25,92	1,15

Приложение 2

Техническое задание на проектирование рабочего места

I. Исходные условия (нормаль процесса)

1. Процесс: монтаж панелей покрытия

2. Состав звена —— чел.:
монтажников ——разряда —— чел.;
монтажников ——разряда —— чел.;
монтажников ——разряда —— чел.

3. Технологическое и организационное оснащение звена

№ п.п.	Наименование	ГОСТ, марка, описание в случае индивидуального решения	Количество

4. Организация и технология процесса (кратко описать, включая причины внутрисменных и скрытых потерь).

5. Методы и формы организации труда (состав операций, распределение трудовых функций; планировка рабочего места, размещение исполнителей).

6. Условия труда (сангигиена, техника безопасности, режимы труда и отдыха).

7. Антропометрические характеристики исполнителей (в соответствии с прил. 1).

8. Физиологические характеристики (тяжесть труда).

9. Показатели процесса:
продолжительность выполнения операций;
выработка (сменная).

II. Условия и требования, с учетом которых необходимо запроектировать рабочие места

Планировка
1.
2.

Оснащение
1.
2.

Обслуживание
1.
2.

III. Результаты проектирования рабочих мест

1. Проект организации рабочего места (планировка, оснащение, обслуживание)

2. Предложения по изменению организации и технологии процесса с учетом проектных решений по организации рабочих мест.

IV. Ожидаемая технико-экономическая эффективность.

Приложение 3

Примеры проектирования организации рабочих мест кровельщиков

Пример проектирования организации рабочего места без применения машин

Техническое задание
на проектирование рабочего места

I. Исходные условия (нормаль процесса)

1. Процесс: наклейка рулонного ковра на горячей мастике с применением ручных инструментов.

2. Состав звена — 4 чел.:

кровельщики IV разр. — 1
» III разр. — 2
» II разр. — 1

3. Технологическое и организационное оснащение звена

Наименование, назначение и основные параметры	ГОСТ, марка, описание в случае индивидуального решения	Количество, шт.
Тележка с бачком для мастики	Чертежи № 66006 и 66007 института «Гипроргсельстрой» Минсельстроя СССР	1
Гребок для разравнивания мастики	Каталог-справочник НИИ Минстройдоркоммунмаша	1
Ковш для разливки мастики	То же	1
Нож для распаковки и резки рулонных материалов	»	1
Метр стальной для разметки полотнищ	ГОСТ 7275—75	2
Каталог для прикатки рулонных материалов	Чертежи треста Химметаллургстрой	1

4. Организация и технология процесса. Рулонный ковер наклеивают после приемки основания под кровлю. Наклейку рулонного ковра ведут по захватам, начиная с пониженных мест. Полотнища наклеивают на горячую мастику при помощи ручных инструментов и приспособлений. Величина нахлестки по ширине и длине полотнищ должна быть в нижних слоях 70 мм, а верхних — 100 мм. Последующие слои наклеивают так, чтобы стыки полотнищ были максимально смещены относительно стыков ранее наклеенного слоя.

5. Состав операций

Операция	Затраты труда, чел.-мин
Укладка рулона на место наклейки	2
Раскатка рулона на половину длины полотнища	6
Примерка полотнища и обратное скатывание	12
Нанесение мастики на основание и наклейка полотнищ	90
Прикатка полотнищ	30
Переход к месту наклейки второй половины	38
Технологический перерыв	12
Итого	190
В том числе $Q_{о.р}$	138

6. Условия труда. В процессе разогрева мастики, ее разлива из котлов в бачки и наклейки рулонного ковра в воздушную среду поступают токсические вещества. Предельно допустимые концентрации некоторых вредных веществ в рабочей зоне (согласно сани-

тарным нормам проектирования промышленных предприятий СН 245-71) кровельщиков приведены в таблице.

Вещество	Предельно допустимые концентрации, мг/м³
Окись углерода CO	20
Сернистый газ O_2	10
Окислы азота O_5	5
Непредельные углеводороды (в пересчете на аллиловый спирт)	2

Перерывы на отдых должны приниматься в размере 15% общего времени выполнения процесса.

7. Антропометрические характеристики рекомендуемого состава исполнителей приводятся в прил. I настоящего Руководства.

8. Физиологические характеристики

выполнение данного процесса относится ко II категории тяжести труда.

9. Показатели процесса. Организация рабочего места должна обеспечивать наклейку звеном из четырех кровельщиков за смену 960 м² однослойного рулонного ковра.

II. Условия и требования, с учетом которых необходимо запроектировать рабочие места.

Планировка. Площадь рабочего места должна быть такой, чтобы выполнялось требование, в соответствии с которым площадь от-

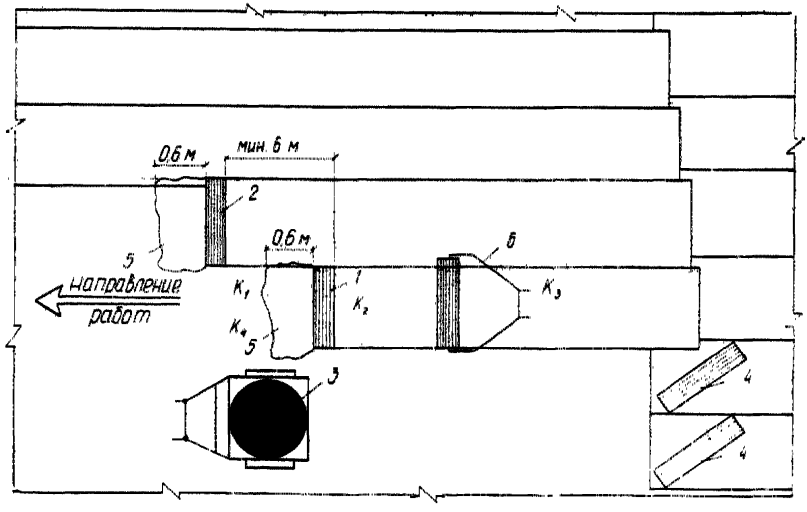

Рис. 3. Организация рабочего места звена кровельщиков

1—наклеиваемый рулон; *2*—нераскатанная часть рулона; *3*—тележка с бачком для мастики; *4*—положение рулонов перед примеркой; *5*—слой нанесенной мастики; *6*—каток; K_1, K_2, K_3, K_4—расположение рабочих при наклейке рулона

крытой поверхности мастики должна быть не более 0,6 м², т. е. процесс приклейки рубероида должен сопровождаться опережающей подготовкой мастичного основания шириной до 0,6 м при метровой ширине приклеиваемого полотна. При одновременном выполнении кровельных работ несколькими звеньями и при их взаимном сближении возможно увеличение концентрации выделяемых химических веществ на рабочих местах. В связи с этим рекомендуется общий размер рабочих мест назначать с учетом разрыва между одновременно наклеиваемыми рулонами не менее 6—8 м.

Оснащение. Длина ручек инструмента (гребка, рулоноукладчика) должна способствовать удобному положению корпуса рабочего во время выполнения операций.

Обслуживание. Необходимо запроектировать такой метод обеспечения материалами, при котором поступление токсических веществ в воздушную среду было бы минимальным.

III. Результаты проектирования рабочих мест. Схема общей планировки рабочих мест согласно требованиям технического задания и рекомендациям разделов 2 и 3 настоящего выпуска Руководства проектируется в следующем виде (рис. 3).

Применение различных видов ручек с учетом требований антропометрии позволяет рабочим при выполнении трудового процесса находиться в удобной позе.

Инструмент и его назначение	Длина ручки, м
Гребок для притирания	$\geqslant 1{,}8$
Гребок для притирания в местах сопряжения	$\leqslant 1{,}4$
Рулоноукладчик, свободный ход не менее	0,7

В неудобной позе выполняется операция «примерка полотнища и обратное скатывание»; рациональность планировки оценивается по формуле (1)

$$K_1 = \frac{126}{148} = 0{,}94.$$

Оснащение рабочего места оценивается по формуле (4).

Данный процесс выполняется с применением ручных инструментов

$$K_2 = \frac{6 + 12 + 90 + 30}{148} = 0.$$

Обслуживание рабочего места оценивается по формуле (5).

Обеспечение рабочего места горячей мастикой проектируется на основе применения автономной подачи материала по трубопроводу.

Рулонные материалы доставляются по мере их укладки самими кровельщиками

$$K_3 = 1 - \frac{2 + 38}{190} = 0{,}79.$$

Общий уровень организаций рабочего места оценивается по формуле (6)

$$K_{\text{о.р.н}} = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3} = \frac{0{,}94 + 0 + 0{,}79}{3} = 0{,}57.$$

Пример проектного решения с применением средств механизации

По условиям, приведенным выше, предлагается оснастить рабочее место кровельщиков следующими средствами механизации:

Наименование	ГОСТ, марка	Количество, шт.
Машина для наклейки рулонных материалов	Рабочие чертежи ЦЭКБ «Строймехавтоматика» ЦНИИОМТП	1
Мототележка для перевозки мастики	ТГ-200	1

В связи с применением средств механизации изменяется состав операций, который в данном случае принимается следующим:

Операция	Затраты труда, чел.-мин
Заправка рулонов в машину	12
Наполнение бака машины мастикой	12
Наклейка полотнищ машиной	12
Перестановка машины	4
Перегон машины в исходное положение	1
Наклейка начала полотнищ вручную	2
Перестановка направляющих	10
Приклейка конца полотнища и перестановка последней рейки	4
Переход к следующему месту	8
Подноска рулонов к машине	2
Итого	76
В том числе $Q_{\text{о.р}}$	68

Предлагаемая схема организации рабочего места позволяет рабочим все операции, за исключением приклейки начала и конца полотнища, осуществлять в удобном положении.

$$K_1 = \frac{62}{68} = 0{,}92.$$

Оснащение рабочего места предполагает использование машины для наклейки, при помощи которой осуществляются подача мастики,

наклейка и прикатка полотнищ. Вручную выполняют операции по приклейке начала и конца полотнищ, перестановку направляющих реек

$$K_2 = 1 - \frac{16}{68} = 0{,}77.$$

Рабочее место обслуживается специальным звеном, которое подает мастику насосом и подвозит к месту работ на мототележке.

Функции обслуживания, выполняемые основным звеном, включают заправку рулонов в машину, наполнение баков машины мастикой, переноску инструмента к следующему месту, подноску рулонов.

$$K_3 = 1 - \frac{12 + 12 + 8 + 2}{76} = 0{,}56.$$

Уровень организации рабочего места определяется

$$K_{\text{о.р.м}} = \frac{0{,}92 + 0{,}77 + 0{,}56}{3} = 0{,}75.$$

Организация рабочего места должна обеспечивать выработку не менее 760 м²/смену (затраты труда соответственно 1520 м² однослойного ковра в смену).

gost.e-ecolog.ru