ГОССТРОЙ СССР

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ СТРОИТЕЛЬСТВУ
(ЦНИИОМТП)

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ЧАСТЬ III. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РАБОТ

УСИЛЕНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

gost.e-ecolog.ru

МОСКВА 1987

ГОССТРОЙ СССР

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ СТРОИТЕЛЬСТВУ
(ЦНИИОМТП)

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

ЧАСТЬ III ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РАБОТ

УСИЛЕНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

МОСКВА-1987

УДК 624.012.25

Рекомендовано к изданию Научно-техническим советом ЦНИИОМТП Госстроя СССР.

Организационно-технологические решения для условий реконструкции промышленных предприятий. Часть III. Организационно-технологические решения по производству отдельных видов работ. Усиление каменных конструкций. М., 1987, 48 с. (Госстрой СССР. Центр. науч.-исслед. и проектно-эксперим. ин-т организации, механизации и техн. помощи стр-ву. ЦНИИОМТП).

Работа предназначена для инженерно-технических работников проектных, научно-исследовательских и других строительных организаций.

Выпуск подготовили сотрудники ЦНИИОМТП Госстроя СССР: к.т.н. Р.А.Гребенник (общее руководство составлением выпуска) и Н.И.Марусов; сотрудники Ворошиловградского филиала Научно-исслед. ин-та стр-го производства Госстроя УССР: к.т.н. В.С.Балицкий, к.т.н. Е.П.Уваров, к.т.н. Л.С.Файвусович; сотрудники Коммунарского горно-металлургического ин-та Минвуза УССР: к.т.н. С.П.Николаевский, к.т.н. А.К.Петрова, к.т.н. Л.А.Петров; сотрудники ЦНИИСК им.Кучеренко Госстроя СССР: к.т.н. А.А.Емельянов и к.т.н. В.А.Камейко.

По всем вопросам обращаться в лабораторию технологии производства работ отдела реконструкции промзданий ЦНИИОМТП по адресу: 127434, Москва, Дмитровское шоссе, 9. Тел. 216-37-63.

© Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт организации, механизации и технической помощи строительству Госстроя СССР (ЦНИИОМТП). 1987

0 30207-187-87

Организационно-технологические решения (ОТР) для условий реконструкции промышленных предприятий подготовлены ЦНИИОМТП Госстроя СССР при участии ряда научно-исследовательских, проектных, строительных организаций и учебных институтов. Материалы, содержащие ОТР для условий реконструкции, состоят из трех частей.

I часть. "Организационные решения, относящиеся к проектированию ПОС(р) для условий реконструкции", содержит семь выпусков, разработанных применительно к реконструкции предприятий черной металлургии, машиностроения, химической, легкой, мясо-молочной и пищевой промышленности и предприятий Министерства хлебопродуктов (Госстрой СССР, ЦНИИОМТП, М., 1986).

II часть. "Организационно-технологические решения для проектирования производства работ ППР(р) в условиях реконструкции промышленных предприятий".

III часть. "Организационно-технологические решения по производству отдельных видов работ", которая состоит из отдельных выпусков разработанных применительно к видам работ: земляные работы; повышение несущей способности оснований и фундаментов; усиление каменных, железобетонных и стальных конструкций; монтажные и демонтажные работы; разрушение конструкций; устройство полов и кровель; реконструкция инженерных сооружений, сетей и коммуникаций.

Выпуски III части содержат: общие положения по разработке и использованию организационно-технологических решений по выполнению отдельных видов работ в условиях реконструкции промышленных предприятий; рекомендации по производству работ в условиях реконструкции промышленных предприятий; технологические схемы производства работ в условиях реконструкции промышленных предприятий.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ (ОТР) ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РАБОТ В УСЛОВИЯХ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Состав и содержание организационно-технологических решений по производству отдельных видов работ.

Настоящий альбом организационно-технологических решений (ОТР) по производству отдельных видов работ в условиях реконструкции промышленных предприятий включает рекомендации по производству работ и технологические схемы их выполнения.

Основные разделы рекомендаций.

I. Общие положения и нормативно-инструктивная документация по организации и технологии производства работ.

2. Требования по технологичности конструкций и узлов сопряжений.

3. Организационно-технологическая структура методов производства работ.

4. Характеристика комплектов средств механизации, технологического оснащения и инструмента.

5. Основные организационно-технологические решения производства работ.

Основное назначение разработанных ОТР по выполнению отдельных видов работ в условиях реконструкции - обеспечить проектировщиков реконструкции промышленных зданий и разработчиков проектов производства работ основными положениями по разработке организа-

ционно-технологической документации для условий реконструкции, ее составу и содержанию, особенностям условий организации и производства работ эффективными и безопасными методами, а также вооружить разработчиков проектов производства работ и строителей методикой и примерами разработки ОТР на уровне технологических схем производства работ.

Состав и содержание технологических схем производства отдельных видов работ в условиях реконструкции промышленных предприятий определяются требованиями к составу и содержанию технологических карт на производство работ, изложенными в "Методических указаниях по разработке типовых технологических карт в строительстве", разработанных ЦНИИОМТП Госстроя СССР с учетом нижеперечисленных особенностей.

I. В связи с большим разнообразием условий производства работ ОТР должны быть разработаны в нескольких вариантах, предусматривающих как изменение характера условий производства и объемов работ, так и методов их выполнения.

2. Оптимальные ОТР разрабатываются с учетом минимальных суммарных потерь в народном хозяйстве, которые, в большинстве случаев, пропорциональны времени остановки действующего производства. Поэтому ОТР для условий реконструкции должны предусматривать технологию и завершенность работ не по отдельному конструктивному элементу, а по законченной части здания в виде одной или нескольких ячеек, технологической линии или участка цеха, на которых может быть организовано производство последующих СМР или выпуск продукции.

3. В связи с совмещением в условиях реконструкции строительно-монтажных работ с основной деятельностью предприятия разработка ОТР может включать более сложные решения ситуационного плана, организации и технологии производства работ, календарного планирования совмещенного производства генподрядных и субподрядных работ с основной деятельностью предприятия.

4. Основные виды строительно-монтажных работ в условиях реконструкции (земляные, усиление конструкций, разборка, разрушение, демонтаж и монтаж конструкций) сопряжены с примыканием вновь возводимых конструкций (или элементов их усиления) с существующими конструкциями или технологическим оборудованием. Эти обстоятельства определяют как сложность выполнения основных работ в условиях стесненности, так и необходимость разработки ОТР не после окончания проектирования объекта реконструкции, а до его начала, в процессе предпроектного обследования объекта и сбора исходных данных.

В состав исходных данных для разработки ОТР входят: технический паспорт зданий и сооружений; техническая документация или обмерочные чертежи зданий и сооружений; материалы (акты) обследований конструкций; график предоставления фронта работ строителям и справка заказчика о всех ограничениях согласно условиям и регламенту эксплуатации производства и демонтажа конструкций.

При подрядном способе осуществления реконструкции разработка ОТР по производству отдельных видов работ выполняется группами разработки проектов организации производства работ строительных организаций или силами трестов Оргтехстрой. При хозяйственном способе осуществления реконструкции разработка ОТР по производству отдельных видов работ должна выполняться силами генерального проектировщика в составе проектных материалов на реконструкцию или специализированными проектными институтами с оплатой этих работ за счет накладных расходов строительных организаций.

Технологические схемы (карты) производства отдельных видов работ в условиях реконструкции промышленных предприятий включают следующие разделы:

наименование, назначение и область применения технологической схемы;

характеристика объекта и вариантов условий выполнения строительно-монтажного процесса;

указания по организации и технологии подготовки и проведения технологического процесса по вариантам технологии процесса;

контроль качества;

объемы работ и оценка затрат;

материально-технические ресурсы и технико-экономические показатели по вариантам технологического процесса.

Указания по подготовке и выполнению строительного процесса должны устанавливать:

перечень монтажных приспособлений, оснастки, инвентаря и инструмента, которые необходимо доставить в рабочую зону;

минимальный объем материалов и конструкций, который должен быть доставлен (складирован) для обеспечения бесперебойного выполнения работ;

требования к подготовке машин и механизмов, в том числе и выделяемых заказчиком для выполнения работ;

порядок устройства временных дорог, путей движения и рабочих стоянок строительных машин и механизмов;

перечень мероприятий по обеспечению безопасных условий труда строительных рабочих и рабочих действующего производства;

местоположение геодезических знаков (временных реперов) и их характеристика;

места и порядок подключения машин и механизмов к существующим энергетическим сетям;

порядок отключения и последовательность демонтажа или переноса сетей, расположенных в рабочей зоне реконструируемых (разбираемых) зданий и сооружений и на конструкциях;

перечень конструкций и места устройства временных ограждений, отделяющих зону производства строительно-монтажных работ от действующего производства или предназначенных для предохранения помещений и оборудования действующего производства от повреждений и загрязнений (пыли, мусора, выделений вредных газов и др.) при производстве строительно-монтажных работ;

границы зон действия мостовых кранов и других перемещающихся грузоподъемных и транспортных средств действующего производства (цеха) и режим их работы во время производства работ, согласованные с администрацией и специальными службами предприятия;

порядок обозначения положения всех подземных (скрытых) коммуникаций, проходящих в зоне работ и вблизи от нее, и мероприятия по их защите от возможных повреждений;

порядок согласования с администрацией действующего предприятия сроков начала и окончания производства работ, остановки или обесточивания технологического оборудования и транспорта, находящегося в зоне производства работ;

другие мероприятия, учитывающие конкретные условия производства строительно-монтажных работ, направленные на обеспечение необходимого и достаточного фронта работ для выполнения строительного процесса, предусмотренного картой.

Планы и разрезы конструктивной части здания (сооружения) выполняются, как правило, без излишней детализации в виде эскизов, на которых должны быть указаны:

основные оси, размеры и высотные отметки конструктивной части здания (сооружения) до и после реконструкции;

расположение действующего, демонтируемого и вновь устанавливаемого технологического и транспортного оборудования;

существующие электрические сети, технологические и энергетические трубопроводы, распределительные устройства и др.

При необходимости на листах планов и разрезов могут быть приведены конструктивные решения основных элементов и узлов реконструируемой части здания (сооружения), в том числе подлежащих демонтажу (разборке) или усилению.

На схемах организации строительной площадки (рабочей зоны) на время производства данного вида работ должны быть указаны:

основные размеры реконструируемого объекта, а при необходимости и расстояния до прилегающих зданий, сооружений, линий электропередачи и др.;

размещение строительных машин и механизмов, агрегатов, погрузочно-разгрузочных устройств, их основные габаритные размеры и зоны действия;

места складирования материалов, оборудования, изделий и конструкций, в том числе после разборки и демонтажа, остающиеся для повторного использования, площадки укрупнительной сборки оборудования и строительных конструкций;

пути подвоза и вывозки после разборки и демонтажа материалов, конструкций и оборудования;

расположение лесов, подмостей, а также ограждений и защитных устройств, отделяющих зону производства строительно-монтажных работ от действующего производства и проходов для работающей смены предприятия;

временные и существующие сети электро-, тепло- и водоснабжения и др., необходимые для производства работ;

расстановка щитов для подключения механизированного инструмента, места установки светильников временного освещения и сигнальных знаков;

места устройства монтажных проемов и проездов в реконструируемом цехе.

В технологических схемах на сложные строительные процессы, связанные с большим объемом работ, выполняемым до остановки технологического оборудования, целесообразно разрабатывать схемы организации строительной площадки (рабочих зон) для доостановочного и остановочного периодов, а в отдельных случаях и для послеостановочного периода.

Указания по продолжительности хранения и запасу конструкций, изделий и материалов на строительной площадке и в рабочей зоне должны устанавливать:

общую потребность и номенклатуру конструкций, изделий, материалов, а также устанавливаемого оборудования, определяемые по ра-

бочим чертежам, спецификациям или физическим объемам работ и нормам расходов ресурсов на строительный процесс, для которого разработана технологическая карта;

запас материальных ресурсов, который должен храниться (складироваться) непосредственно на строительной площадке (в рабочей зоне) и на складах строительно-монтажной организации при условии, что он полностью обеспечивает общую потребность на весь объем работ, в том числе на строительной площадке - на смену, цикл, остановочный период в соответствии с графиком работ, чтобы исключить перебои в работах (в особенности в период остановки производства);

продолжительность хранения материальных ресурсов на местах складирования и в рабочей зоне с учетом обеспечения бесперебойной деятельности производства и сроков хранения, установленных СНиП.

В разработанных технологических схемах приведены методы производства работ при реконструкции отдельных участков (ячеек) зданий, а также отдельных конструктивных элементов зданий и сооружений, решения по организации рабочих мест с учетом требований техники безопасности (СНиП Ш-4-80). При разработке ОТР было принято условие, что работы выполняются в остановочный период основного производства.

При разработке технологических схем принималась возможная и наиболее целесообразная для каждого рассматриваемого случая механизация строительных процессов при условии рациональной последовательности выполнения и возможного их совмещения.

При рассмотрении методов реконструкции (усиления) отдельных конструктивных элементов не рассматривались вопросы, связанные с реконструкцией фундаментов под оборудование. Это обусловлено специфичностью их конструктивных решений и методов производства работ, выполняемых специализированными организациями.

При разработке ОТР по реконструкции фундаментов под оборудование следует пользоваться материалами Харьковского ПромстройНИИпроекта: "Рекомендации по проектированию фундаментов под технологическое оборудование, возводимых в условиях реконструкции, на основе анализа и обобщения существующего опыта", "Проведение исследований и разработка рекомендаций по проектированию облегченных фундаментов под оборудование с максимальным использованием сборных элементов для условий реконструкции".

При разработке технологических схем было проведено обследование методов производства работ по реконструкции большого количества объектов-представителей основных отраслей промышленности.

В разработанных технологических схемах отражены возможные варианты механизации технологических процессов строительно-монтажных работ, с применением машин, механизмов и оборудования, выпускаемых отечественной промышленностью, а также промышленностью стран социалистического содружества.

В вариантах использования механизмов для вертикального и горизонтального транспорта материалов, конструкций, деталей, полуфабрикатов, приспособлений и оборудования предусмотрено производство работ с применением технологических мостовых кранов, использование которых возможно в остановочный период основного производства.

Данные технологические схемы могут быть использованы при разработке конкретных ППР(р) и технологических карт. С этой целью необходимо существующую технологическую схему (отвечающую данным условиям и принятым конструктивным решениям) привязать к конкретным условиям реконструируемого объекта, указав на ней схему доставки материалов, деталей и конструкций; габариты существующих конструкций, оборудования, проездов и проходов, а также график выполнения работ.

При разработке технологических схем использованы следующие материалы.

Руководство по организации строительного производства в условиях реконструкции промышленных предприятий, зданий и сооружений. ЦНИИОМТП. Стройиздат, 1982.

Строительные нормы и правила производства работ.

СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве."

Действующие единые нормы и расценки на строительные и ремонтно-строительные работы.

Общие положения по безопасному производству строительно-монтажных работ

Обеспечение безопасного производства работ при реконструкции действующего предприятия осуществляется путем разработки решений по организации безопасного совмещения работы действующего предприятия и строителей, а также решений по технике безопасности при производстве конкретных видов строительно-монтажных работ.

В данном разделе излагается общий подход к выработке решений по обеспечению безопасного совмещения производства работ по реконструкции и работы действующего предприятия. Порядок учета требований техники безопасности при разработке организационно-технологиче-

ских решений на выполнение отдельных видов строительно-монтажных работ излагается в соответствующих разделах работы.

Решения по обеспечению безопасного производства строительно-монтажных работ при реконструкции действующего предприятия разрабатываются как составная часть ОТР в соответствии с требованиями главы СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве", стандартов безопасности труда, а также правил по охране труда и технике безопасности, регламентирующих безопасность труда строителей и рабочих действующего предприятия.

Не допускается заменять проектные решения выдержками из нормативных документов. Ссылки на нормативные документы следует приводить только в качестве справки о документе, требования которого послужили основанием для разработки данного решения.

Обеспечение безопасного совмещения производства строительно-монтажных работ и работы действующего предприятия осуществляется путем выработки заказчиком и генеральным подрядчиком, с участием субподрядных организаций совместных решений по обеспечению безопасности работающих действующего предприятия и строителей. К их числу относятся установление очередности работ по реконструкции предприятия и разработка графика выполнения работ с учетом необходимых мероприятий и средств для обеспечения безопасности труда.

Распределение обязанностей между заказчиком и подрядчиком по обеспечению безопасного совмещения производства работ по реконструкции и работы действующего предприятия определяется на стадии разработки ППР(р) в соответствии с Правилами о договорах подряда на капитальное строительство, утвержденными Постановлением Совета Министров СССР. Перед началом работ на территории действующего предприятия заказчик (предприятие) и генеральный подрядчик с участием суподрядных организаций оформляют акт-допуск, в котором оговариваются мероприятия подготовительного периода, которые должны быть выполнены до начала работ по реконструкции, и основные совместные мероприятия, которые необходимо выполнить в процессе работ.

Обеспечение безопасного совмещения работ по реконструкции и работы действующего предприятия осуществляется прежде всего путем разделения по времени или месту опасных зон, в пределах которых действуют или могут действовать опасные производственные факторы, возникающие при работе действующего предприятия и строительства, и зоны временного или постоянного нахождения работающих. В первом случае это осуществляется путем разработки графика совмещенных работ, во втором – путем принудительного ограничения зоны действия производственного оборудования, являющегося источником действия опасного производственного фактора.

В случае, когда выполнение указанных решений не позволяет добиться необходимой степени совмещения работ, следует разработать меры защиты для выполнения работ в пределах опасной зоны.

При необходимости допуска работающих в опасные зоны следует применять средства коллективной защиты, которые подразделяются на средства активной и пассивной защиты.

Средства коллективной защиты, отнесенные в первую группу, предназначаются для предупреждения возникновения опасного производственного фактора. К ним относятся ограничительные и предохранительные устройства, входящие в конструкцию строительных машин или производственных процессов на действующем предприятии.

Средства коллективной защиты, отнесенные ко второй группе, предназначаются для защиты от действия опасного производственного фактора и устанавливаются между работающими и опасным производственным фактором. К ним относятся различные защитные ограждения, защитные настилы и другие подобные устройства.

Производство строительно-монтажных работ с использованием грузоподъемных кранов создает особые трудности для совмещения работы действующего предприятия и его реконструкции. Согласно требованиям СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве" запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в зонах, где производится подъем и перемещение, а также монтаж или демонтаж элементов сборных конструкций или оборудования.

Производство работ в этих зонах допускается при наличии разработанных в ППР(р) решений по защите работающих. Их размеры определяются границами опасных зон, в пределах которых возможно возникновение опасности падения предметов, в том числе: вблизи мест перемещения грузов кранами и вблизи строящегося (реконструируемого) здания или сооружения. Указанные опасные зоны занимают значительную площадь, а их выделение в условиях реконструкции, как правило, связано с ограничением производственной деятельности предприятия. В целях наилучшего совмещения работ по реконструкции и производственной деятельности предприятия необходимо разрабатывать специальные решения по повышению безопасности работ с применением грузоподъемных кранов. Разработка этих решений должна осуществляться с учетом Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, утвержденных Госгортехнадзором СССР и ГОСТ 12.3.033-84, включая выбор крана в соответствии с его технологическими характеристиками и

техническим состоянием, а также ограничение зоны работы крана, установка и работа крана в охранной зоне ЛЭП или зоне других коммуникаций действующего предприятия, обеспечение безопасности при совместной работе двумя кранами или при подаче грузов кранами в проемы перекрытий и другие места, не видимые машинистом крана.

При выборе крана необходимо учитывать следующие общие положения:

масса поднимаемого груза не должна превышать грузоподъемность крана при необходимом вылете стрелы, определяемом с учетом требований, предъявляемых к установке крана вблизи строений или штабеля груза, вблизи действующих коммуникаций, выемок и котлованов;

кран и его механизмы должны иметь невыработанный ресурс до капитального ремонта, а их техническое состояние должно соответствовать требованиям нормативно-технической документации;

в конструкции крана на рельсовом ходу должны быть предусмотрены устройства для принудительного ограничения зоны работы крана, включая передвижение крана, поворот стрелы, вылет стрелы (перемещение каретки), высоту подъема груза;

кран должен иметь приборы и устройства безопасности, соответствующие требованиям Правил Госгортехнадзора СССР.

РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ТЕХНОЛОГИИ УСИЛЕНИЯ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящие рекомендации распространяются на производство и приемку работ по усилению каменных конструкций зданий и сооружений при реконструкции и техническом перевооружении промышленных предприятий.

Рекомендации не распространяются на производство работ по усилению гидротехнических и подземных сооружений, в т.ч. конструкций, эксплуатируемых при повышенных (выше +50°С) и пониженных (ниже -40°С) температурах, усиление которых должно выполняться по специальным требованиям.

I.2. Производство работ по усилению каменных конструкций зданий и сооружений следует осуществлять в соответствии с проектом производства работ (ППР).

Исходными материалами для разработки проекта производства работ (ППР) являются рабочая документация конструкций усиления, проект организации строительства (ПОС) и другие материалы согласно СНиП 3.01.01-85 и СН 202-81*.

Рабочая документация, выполненная на основании проекта усиления каменных конструкций, должна содержать:

схемы и устройства усиления и временного закрепления конструкций;

правила производства работ по обеспечению устойчивости усиливаемых каменных конструкций;

требования по технике безопасности производства работ по усилению.

Исходными данными для разработки задания на проектирование являются заключения о результатах обследования каменных конструкций зданий и сооружений.

Обследование, оценка несущей способности и степени повреждения каменных конструкций должна производиться на стадии исходных данных в соответствии с методикой обследования каменных конструкций зданий и сооружений, приведенной в "Рекомендациях по усилению каменных конструкций зданий и сооружений" ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко. М.: Стройиздат, 1984.

Разработка конструкций усиления, конструкций временного крепления и их расчет должны производиться на стадии проекта в соответствии с требованиями норм проектирования СНиП II-22-81 "Каменные и армокаменные конструкции", СНиП 2.03.01-84 "Железобетонные конструкции", СНиП II-23-81 "Стальные конструкции" и "Руководства по проектированию каменных и армокаменных конструкций" ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко. М.: Стройиздат, 1974.

Рабочая документация и проект производства работ должны быть выполнены в соответствии с требованиями норм и правил производства и приемки работ СНиП III-17-78 "Каменные конструкции", СНиП III-15-76 "Бетонные и железобетонные конструкции монолитные", СНиП III-18-75 "Металлические конструкции", СНиП 3.01.01-85 "Организация строительного производства", СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве", другими нормативными документами, утвержденными Госстроем СССР.

Применение методов производства каменных, бетонных, сварочных и других видов работ, не предусмотренных настоящими Рекомендациями, допускается при обеспечении требуемого качества конструкций усиления, устанавливаемого нормами и настоящими Рекомендациями. Такие методы следует осуществлять по ведомственным нормативным документам, утвержденным в установленном порядке.

I.3. ППР должен предусматривать выполнение работ по усилению каменных конструкций наиболее прогрессивными методами, обеспечивающими минимальную продолжительность остановочного периода.

I.4. Рабочие всех специальностей, занятые на работах по усилению конструкций, должны быть обучены техническим приемам по выполняемой работе и правилам безопасного ведения работ. Работы по усилению следует выполнять под руководством лиц, имеющих необходимую техническую подготовку для производства работ по усилению.

I.5. Разгружение усиляемых конструкций необходимо осуществлять по схемам и методам, указанным в рабочей документации и ППР, путем удаления временных и частично постоянных нагрузок или подведением разгружаемых опор и конструкций. При удалении слабопрочной кладки и отсутствии специальных указаний в рабочей документа-

ции необходимо выполнять временное крепление каменных конструкций и строительных конструкций, передающих нагрузки на кладку. Величины монтажных нагрузок, передаваемых на усиливаемые конструкции в процессе усиления, не должны превышать величин, указанных в рабочей документации.

I.6. Контроль качества производства работ необходимо проводить в соответствии с требованиями действующих ГОСТов, строительных норм, настоящих "Рекомендаций" и технической документации с ведением журналов производства работ по установленной форме.

Приемка законченных работ должна оформляться в установленном порядке актом скрытых работ и актом на приемку выполненных работ.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ УСИЛЕНИЯ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Классификация методов усиления каменных конструкций

2.I. По составу работ все методы усиления разделяются на следующие группы (рис. I):

усиление обетонированием конструкций;
усиление внешним стальным армированием;
усиление внешним армированием синтетическими материалами;
усиление внешним армированием комплексными конструкциями;
усиление обкладкой каменными материалами;
усиление созданием сплошности сечения.

Обеспечение пространственной жесткости зданий напрягаемыми поясами, ненапрягаемыми связями и обвязками

2.2. В зависимости от характера дефектов стен, а также от причин, вызвавших эти дефекты (неравномерная осадка грунта в основании фундаментов, разнонагруженность внутренних и наружных стен, разная жесткость совместно работающих стен из неоднородных материалов), применяются различные конструктивные решения усиления стен. Из всех существующих методов усиления каменных конструкций настоящие Рекомендации приводят только те, которые являются наиболее технологичными и прошли долговременную практическую апробацию.

2.3. Наиболее простым и эффективным способом обеспечения пространственной жесткости и совместной работы конструкций является крепление стен в уровне перекрытий продольными и поперечными тяжами (рис. 2).

Конструкция крепления стен напрягаемыми поясами состоит из стальных тяжей диаметром 20–38 мм, которые опоясывают здание или часть его. Тяжи укладываются по поверхности стен или в борозды сечением примерно 70х80 мм и после их натяжения заделываются цементным раствором. На углах здания и выступах ставятся вертикальные уголки, обжимающие углы после натяжения поясов.

2.4. Натяжение поясов производится посредством стяжных муфт одновременно по всему контуру при помощи рычага длиной I,5 м с усилием 300–400 Н на длинный конец рычага. Общее усилие должно быть примерно 50 кН. Натяжение считается достаточным, если тяж не имеет провесов и при простукивании издает чистый звук высокого тона. Анкеровку тяжей выполняют шайбами, которые следует крепить гайками или приваривать к тяжам. Размеры шайб принимают по расчету.

2.5. Усиление сильно поврежденных или отклонившихся от вертикали углов здания производят постановкой с двух сторон стены в уровне перекрытий металлических балок (швеллеров № I6–20), стянутых болтами. Балки рекомендуется укладывать в борозды, вырубленные с двух сторон или по поверхности стены, после чего их следует стянуть болтами, а борозды заделать (балки обетонировать) цементным раствором по металлической сетке.

2.6. Усиление стен металлическими полосами в сочетании с напрягаемыми железобетонными анкерами применяется при повреждении кирпичных стен вертикальными трещинами (рис. 3). Металлические полосы располагают перпендикулярно направлению трещин (горизонтально). Надежность работы усиленной конструкции обеспечивается напряжением анкерных стержней, тщательным заполнением отверстий под анкера и зачеканкой или инъецированием трещин раствором. Волосяные и мелкие трещины необходимо затирать снаружи раствором. Усилие натяжения анкеров должно составлять не менее 30–40 кН.

2.7. Металлические полосы следует принимать сечением не менее 6х80 мм и устанавливать по высоте здания на расстоянии не более 3 м. Расстояние между анкерами принимается не более 0,8 м при толщине стен до 0,64 м включительно и не более I м при толщине стен более 0,64 м.

При небольшом раскрытии (до 2 мм) зачеканенные трещины практически не влияют на несущую способность усиленной конструкции. В сжатой зоне трещины закрываются, а в растянутой усилия воспринимают полосы.

2.8. Для сохранения внешнего вида зданий металлические полосы следует располагать в теле штукатурного слоя. В соответствии с архитектурными требованиями, в местах расположения гаек, могут быть

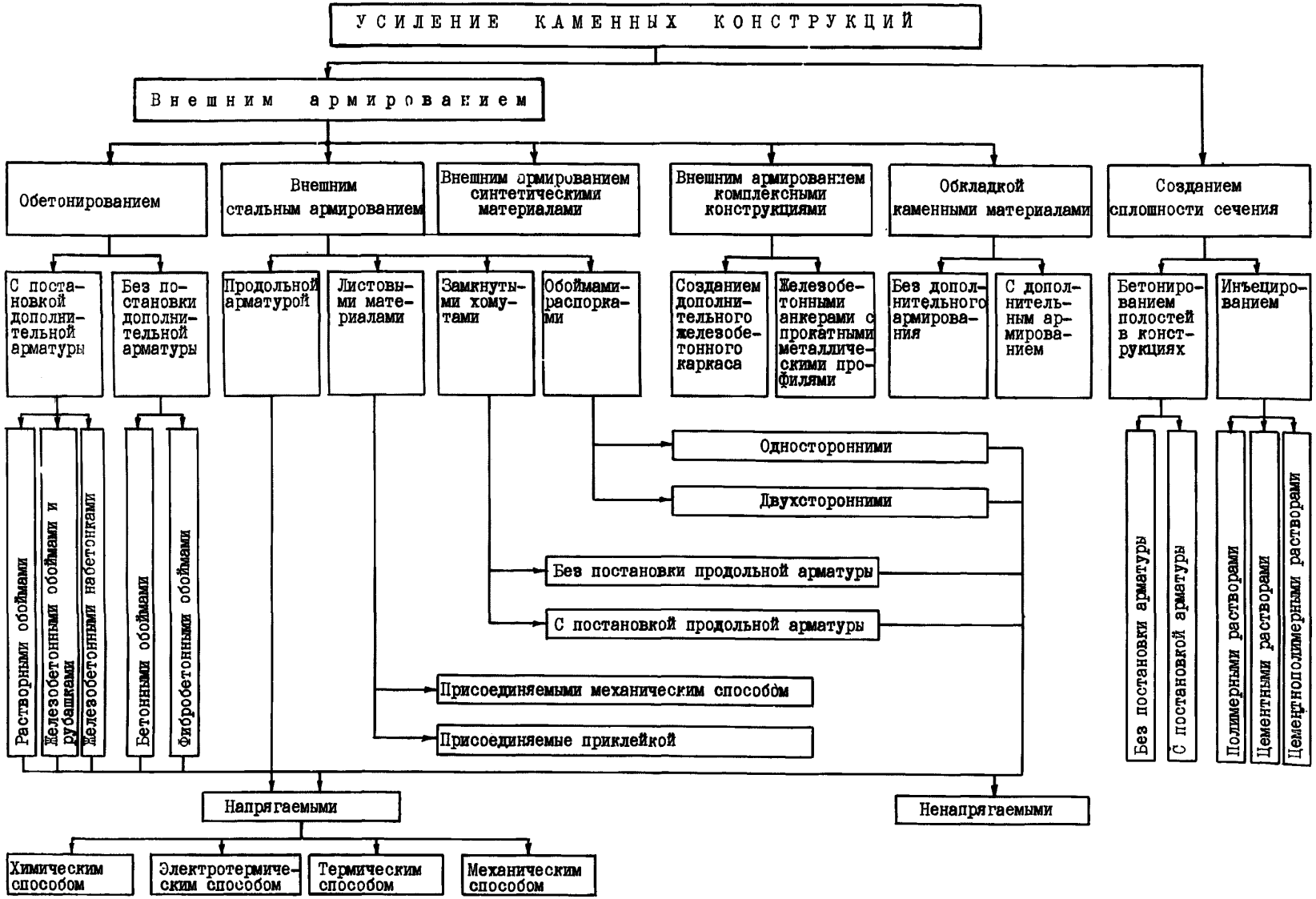
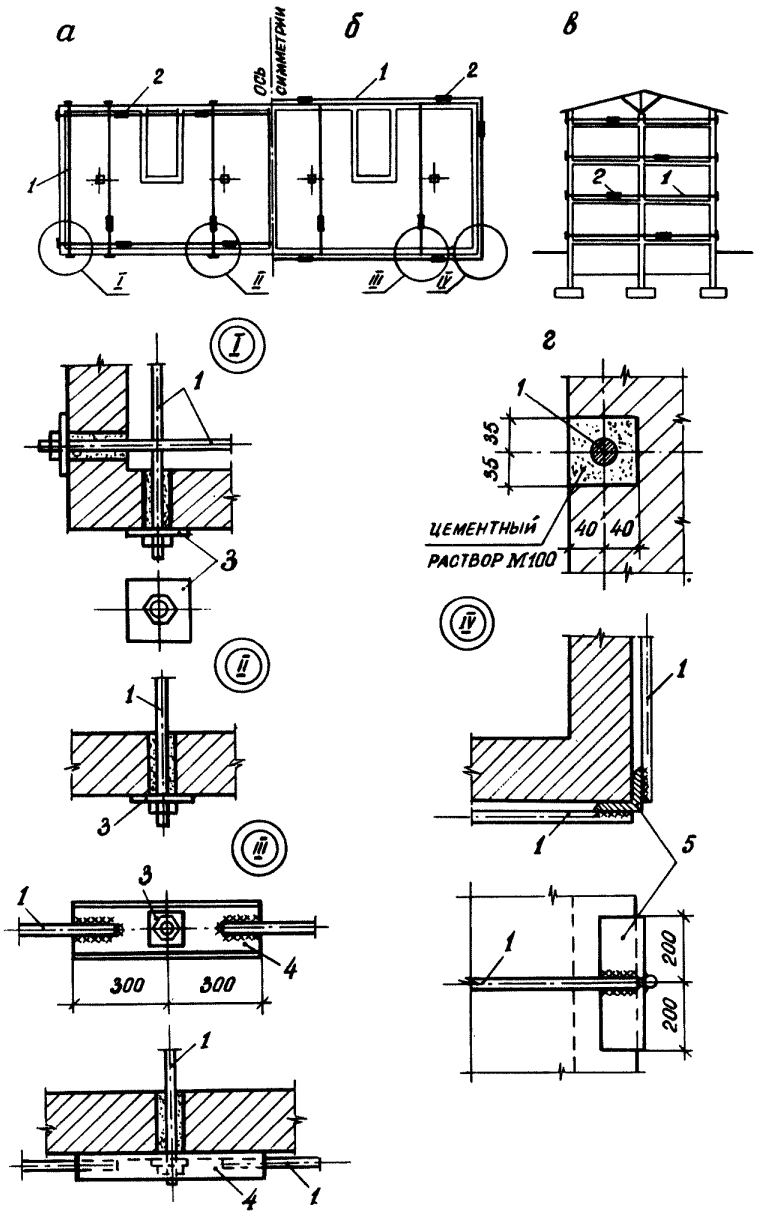


Рис. I. Классификация методов усиления каменных конструкций



установлены лепные украшения или декоративные колпачки. При отсутствии штукатурного слоя полосы необходимо окрасить.

2.9. Помимо напрягаемых тяжей и связей для местного усиления выпучившихся стен и перегородок рекомендуется устанавливать ненапрягаемые связи: хомуты, анкеры, обвязки из арматурной и прокатной стали.

2.10. В тех случаях, когда отклонение и выпучивание стен сопровождается сдвигами по горизонтальным швам, смещением перекрытий, наклонами, сдвигами поперечных стен из плоскости, перекосами, усиление следует производить путем разборки стен с прогибом более I/3 их толщины до отметки, где величина прогиба не превосходит допустимой по расчету, затем стены возводятся вновь и крепятся тяжами или стальными хомутами к колоннам или поперечным стенам.

Усиление каменных столбов, пилястр и простенков напрягаемыми и ненапрягаемыми металлическими обоймами

2.11. Напрягаемые и ненапрягаемые металлические обоймы применяются при необходимости повышения несущей способности столбов, пилястр и простенков. При наличии трещин в каменной кладке возможна установка обойм в сочетании с инъецированием.

2.12. Напрягаемые и ненапрягаемые металлические обоймы выполняются из вертикальных уголков, соединяемых между собой или стеной (при усилении пилястр) горизонтальными хомутами из полосовой или круглой стали (рис. 4а, 5, 6). Расстояние между хомутами устанавливается проектом и не должно превышать размера меньшей стороны усиливаемого элемента, 40 радиусов инерции уголка и 50 см.

2.13. По конструктивному решению металлические обоймы подразделяют на обоймы-стойки и висячие обоймы. Включение обойм-стоек в работу осуществляется подклинкой уголков или выкручиванием болтов из гаек, жестко установленных на опорном швеллере, соединенном со стойками из уголков. Усилие при напряжении необходимо контролиро-

Рис. 2. Крепление стен металлическими тяжами в уровне перекрытия:
а - внутри здания; б - снаружи здания; в - разрез;
г - вариант укладки тяжей в штрабу;
I - тяж; 2 - муфта натяжения; 3 - металлическая подкладка;
4 - швеллер № 16-20; 5 - уголок

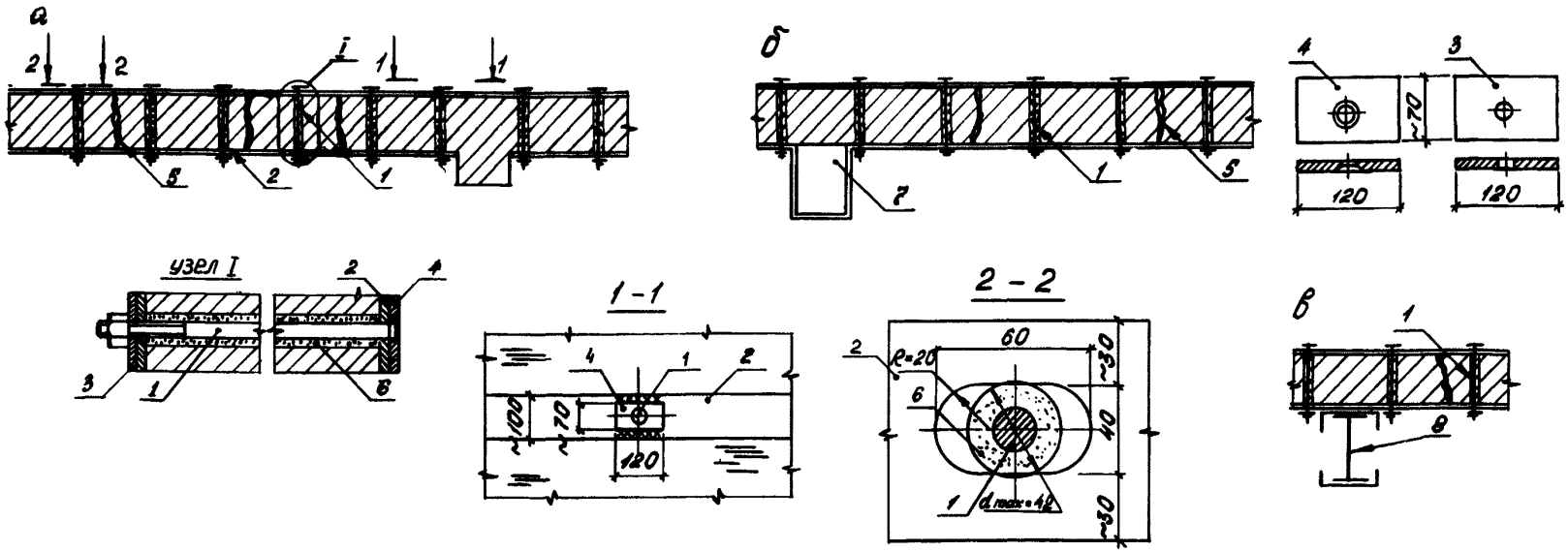


Рис. 3. Схемы усиления каменной кладки с трещинами:
а - при несущих стенах; б - при железобетонном фахверке;
в - при металлическом фахверке;
I-соединительные анкера; 2-металлические полосы; 3-четырехугольные шайбы; 4-опорные пластины анкеров; 5-трещины в каменной стене; 6-отверстия, заполненные цементным раствором; 7-железобетонная колонна; 8-металлическая колонна

вать по показаниям динамометрического ключа, используя графики зависимости продольного усилия, развиваемого в болтах от крутящего момента на динамометрическом ключе. Включение висячей обоймы в работу осуществляется зачеканкой зазора между вертикальными уголками обоймы и усиливаемой конструкции жестким цементным раствором или закручиванием гаек на поперечных хомутах.

Усиление каменных столбов и простенков железобетонными и растворными армированными обоймами

2.14. Железобетонные и растворные обоймы применяются для повышения несущей способности каменных столбов и простенков.

2.15. В зависимости от толщины обойм применяют следующие способы их устройства: при толщине 80 мм и более - бетонная смесь укладывается в опалубке с вибрированием; при толщине обоймы 50 мм и менее - торкретированием или набрызгом.

Железобетонные обоймы выполняются из бетона класса ВI5 и более высокого класса из арматурных вертикальных стержней и поперечных хомутов. Расстояние между хомутами должно быть не более I5 см. Толщина обоймы назначается по проекту в пределах 4-I2 см (см. рис. 4б).

Растворные армированные обоймы выполняются как железобетонные обоймы, только вместо бетона используется цементный раствор марки 75-200 (см. рис. 4в).

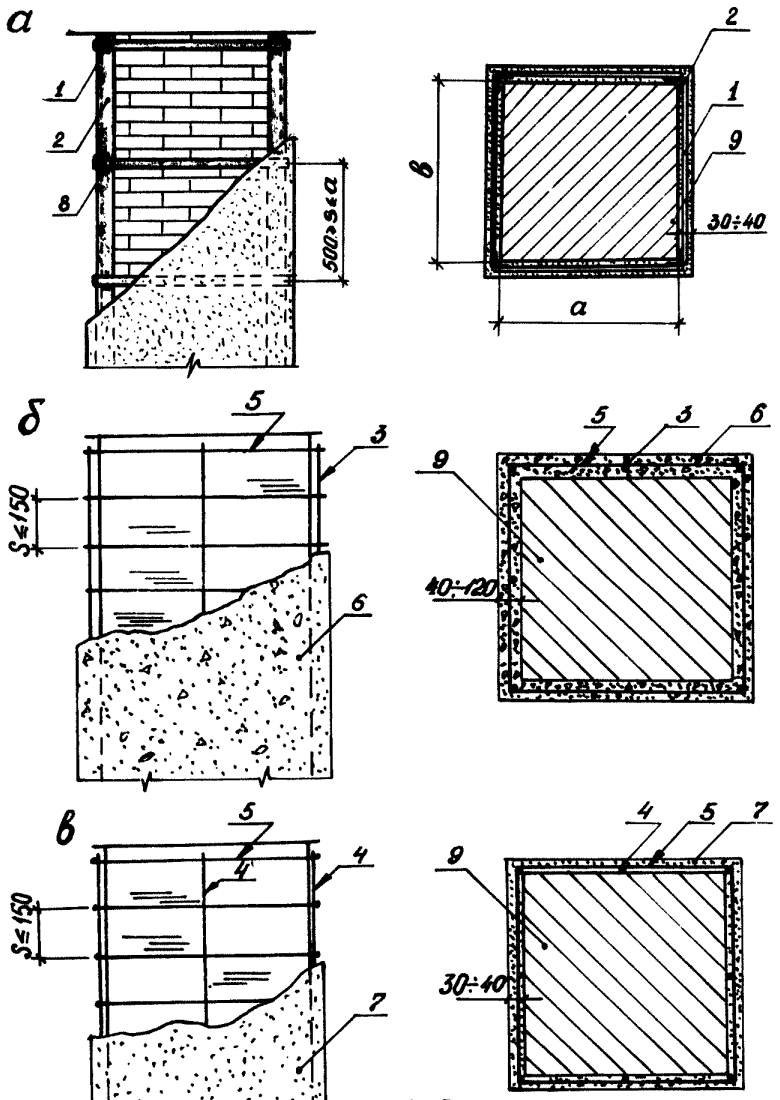


Рис. 4. Схема усиления кирпичных простенков и столбов обоймами:
а - металлическими; б - железобетонными; в - армированными растворными;
I-планки сечением 35х5+60х12 мм; 2-уголки; 3-арматура диаметром 5-12 мм; 4-арматура диаметром 6-12 мм; 5-хомуты диаметром 4-10 мм; 6-бетон; 7-раствор; 8-сварка; 9-кладка

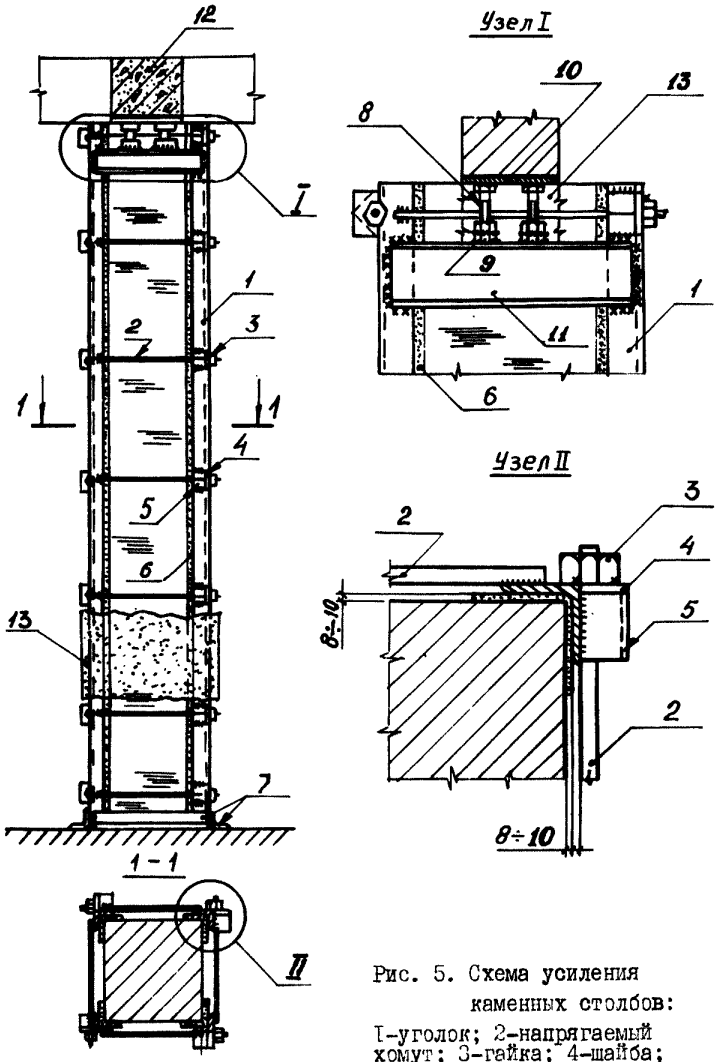
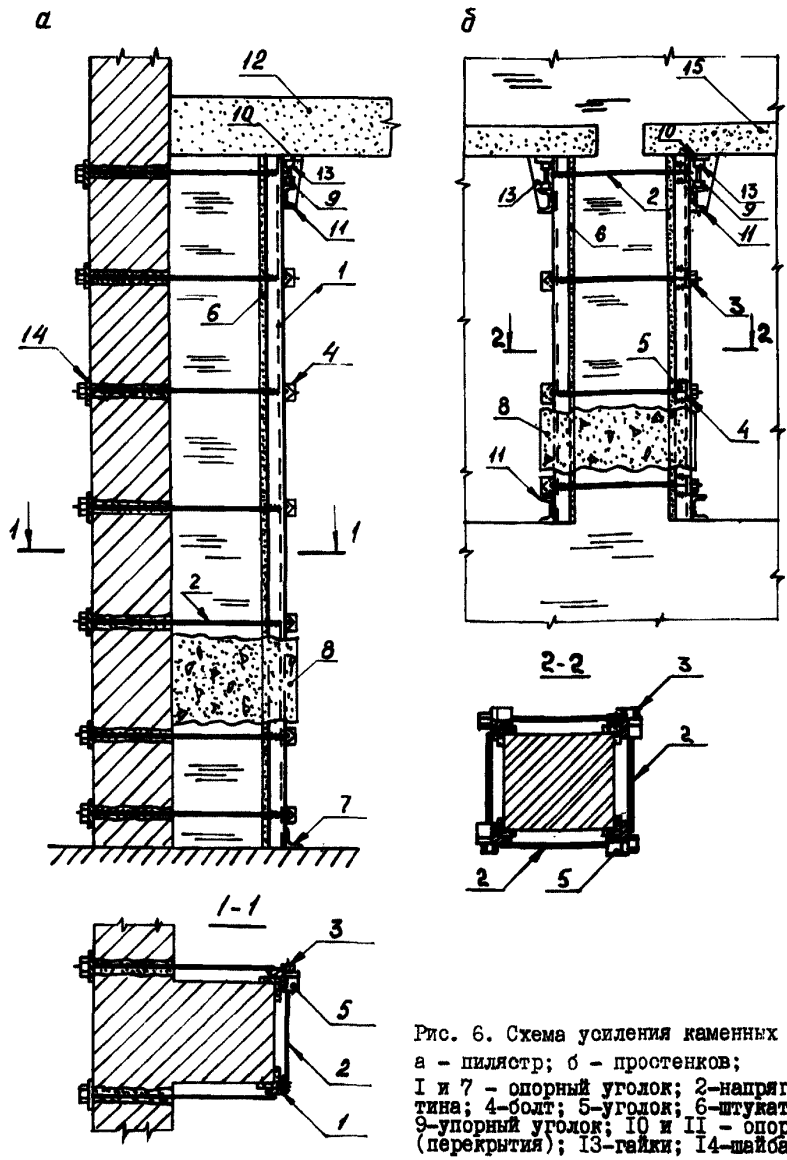


Рис. 5. Схема усиления каменных столбов:
I-уголок; 2-напрягаемый хомут; 3-гайка; 4-шайба; 5-упорный уголок; 6-штукатурный слой; 7-опорные уголки; 8-болт; 9-гайки; I0-металлическая пластина; II-опорный швеллер; I2-балка покрытия (перекрытия); I3-монолитный бетон



При ширине простенка, равной двум его толщинам и более, устанавливаются дополнительные анкера с шагом, не более 100 см. Расстояние между анкерами по высоте простенка не должно превышать 75 см.

2.16. Применение железобетонных и армированных растворных обойм совместно с методом инъецирования значительно повышает несущую способность каменной кладки.

Усиление каменных стен набрызг- или торкретбетоном по сетке

2.17. Усиление наружных стен набрызг- или торкретбетоном по сетке может производиться только с внутренней стороны помещения. С наружной стороны разрушенная и выветрившаяся кладка перекладывается из тех же материалов, из которых состоит существующая конструкция.

Армирование выполняется металлическими сетками, соединяемыми с каменной кладкой стальными анкерами или штырями (рис. 7), заделываемыми в кладку на цементном растворе М100. Длина штырей принимается в пределах 15-20 см.

Восстановление каменных конструкций инъецированием

2.18. Восстановление каменных конструкций инъецированием осуществляется путем нагнетания цементных или цементно-полимерных растворов в предварительно просверленные в кладке скважины.

Надежность работы восстановленной конструкции обеспечивается замоноличиванием кладки, склеивающим эффектом нагнетаемого раствора. Применение инъецирования позволяет восстанавливать каменную кладку, не останавливая технологический процесс основного производства, при малом расходе материалов, без увеличения поперечных сечений восстанавливаемых элементов конструкций. При восстановлении только инъецированием необходимо заполнять раствором макро- и микротрещины. Последнее достигается применением полимерных и цементных растворов с добавлением тонкомолотого песка.

Рис. 6. Схема усиления каменных пилястр и простенков:
а - пилястр; б - простенков;
1 и 7 - опорный уголок; 2-напрягаемый хомут; 3-металлическая пластина; 4-болт; 5-уголок; 6-штукатурный слой; 8-монолитный бетон; 9-упорный уголок; 10 и 11 - опорные швеллеры; 12-балка покрытия (перекрытия); 13-гайки; 14-шайба; 15-перемычка

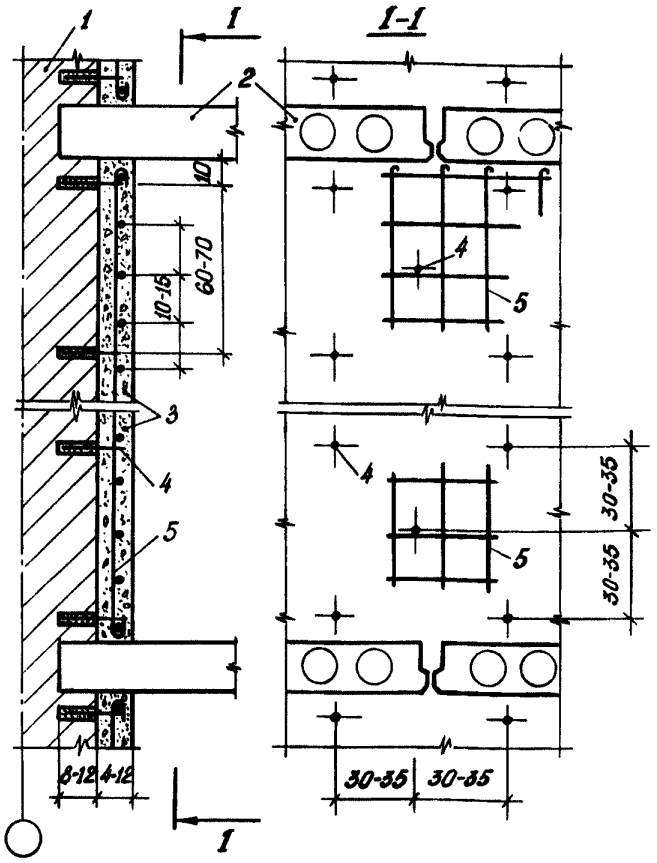


Рис. 7. Усиление стен набетонкой:
I - стена; 2 - плиты перекрытий; 3 - набетонка; 4 - штыри диаметром 8-I0 мм; 5 - арматурная сетка из катанки 6-8 мм

2.I9. Целесообразно инъецирование применять в сочетании с усилением металлическими или железобетонными обоймами. При выполнении инъецирования в сочетании с усилением металлическими полосами и напрягаемыми железобетонными анкерами заполнение микротрещин не обязательно. В сжатой зоне они закрываются, а в растянутой напряжения воспринимаются полосами.

Замена каменных простенков и столбов новой кладкой

2.20. Замена существующей кладки, разрушенной в результате выветривания или сильной нарушенности трещинами, позволяет восстановить внешний вид здания без особых отделочных работ. При замене существующей кладки новой, предварительно выполняют временное крепление из деревянных стоек или стального проката. Временное крепление должно воспринимать нагрузки от вышележащей кладки и несущих конструкций, опирающихся на разбираемую кладку.

2.2I. При разгрузке простенков временное крепление следует выполнять из парных стоек. Стойки необходимо устанавливать по обеим сторонам перемычки и упирать в подоконные участки (рис. 8). Включение в работу стоек производят при помощи прямых и обратных клиньев.

2.22. Для перекладки столбов и простенков должны применяться каменные материалы повышенной прочности с маркой не ниже I00 и цементный раствор MI00.

3. МАТЕРИАЛЫ

3.I. Для изготовления металлических элементов усиления необходимо применять прокат из стали марок ВСт3Гпс5-I, ВСт3пс6-I, ВСт3кп2-I по ТУ I4-I-3023-80:

сталь толстолистовую по ГОСТ I9903-74*;
сталь полосовую по ГОСТ I03-76*;
сталь угловую равнополочную по ГОСТ 8509-72*;
сталь угловую неравнополочную по ГОСТ 85I0-72*;
швеллеры по ГОСТ 8240-72*;
сталь круглую по ГОСТ 2590-7I*.

Для арматурных каркасов и сеток следует использовать арматурную сталь классов А-I, А-II, А-III по ГОСТ 578I-82*.

3.2. Для сварки стальных элементов следует применять электроды типа Э42, Э42А, Э46, Э46А, Э50, Э50А по ГОСТ 9467-75.

3.3. Применяемые бетонные смеси и растворы должны отвечать требованиям соответственно ГОСТ 7473-76 и ГОСТ 5802-78. Для приготовления бетонных и растворных смесей следует использовать портландцемент по ГОСТ 965-78, а для конструкций, работающих в агрессивных средах, - специальные виды цементов по ГОСТ 22266-76* и ГОСТ 969-77.

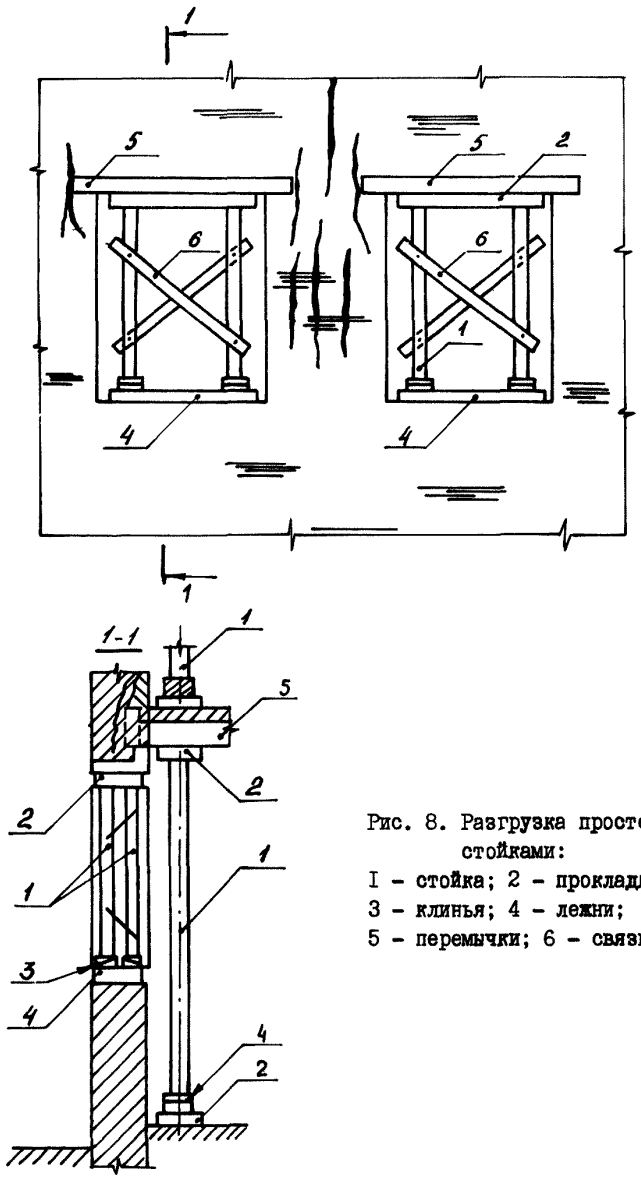


Рис. 8. Разгрузка простенков стойками:
I - стойка; 2 - прокладки;
3 - клинья; 4 - лежни;
5 - перемычки; 6 - связи

Для обеспечения включения железобетонных обойм в работу как обойм-стоек необходимо применять расширяющийся цемент с величиной расширения не более 0,I% в трехсуточном возрасте.

3.4. Для восстановления кладки инъецированием следует применять цементные (беспесчаные, цементно-песчаные, цементно-полимерные) и полимерные растворы.

В качестве вяжущего для цементных растворов используется портландцемент марки 400-500 тонкостью помола не менее 2400 $см^2/г$ или шлакопортландцемент марки 400.

Песок для раствора применяется очень мелкий ($М_К$=I,0+I,5) или тонкомолотый (доходящий до тонкости помола цемента).

3.5. Для заполнения трещин с шириной раскрытия до I,5 мм следует применять, как правило, следующие виды растворов:

полимерный на основе эпоксидной смолы состава I:0,3:0,I5:0,5 (эпоксидная смола ЭД-20:модификатор МГФ-9:отвердитель ПЭПА:тонкомолотый песок);

цементнополимерные состава I:0,I5:0,25 (цемент:полимер СКС 65ГП-Б или ПВА:тонкомолотый песок) при В/Ц = 0,6;

цементнопесчаные состава I:0,I:0,25 (цемент:суперпластификатор нафталинформальдегид:тонкомолотый песок) при В/Ц = 0,6.

Составы растворов приведены в порядке уменьшения их эффективности.

3.6. При ширине раскрытия трещин I,5 мм и более следует применять, как правило, следующие составы растворов:

цементнополимерные состава I:0,I5:0,3 (цемент:полимер СКС 65ГП-Б или ПВА:песок) при В/Ц = 0,6;

цементнопесчаные состава I:0,05:0,3(цемент:пластификатор нитрит натрия:песок с $М_К$=I,0) при В/Ц = 0,6;

цементные (беспесчаные) состава I:0,0I (цемент:суперпластификатор нафталинформальдегид) при В/Ц = 0,5.

Составы растворов должны корректироваться в зависимости от влажности кладки, ее адсорбционных свойств и чистоты поверхности трещин.

3.7. При приготовлении инъекционного раствора необходимо производить контроль его вязкости и водоотделения. Вязкость, определяемая вискозиметром ВЗ-4, должна составлять для цементных растворов I3-I7 с, а для эпоксидных - 3-4 мин. Водоотделение, определяемое выдержкой раствора в течение 3 часов, не должно превышать 5% от количества раствора. Физико-механические характеристики цементных растворов должны соответствовать требованиям ГОСТ 5802-78, эпоксидных - ГОСТ 4651-82.

4. ВРЕМЕННОЕ КРЕПЛЕНИЕ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Крепление стойками

4.I. Временное крепление стойками перекрытия и вышележащей кладки следует применять в аварийных случаях, когда стены нижней части здания утратили несущую способность, например, в результате воздействия высоких температур при пожаре, влияния агрессивных сред, в результате процессов выветривания или сильной нарушенности кладки трещинами. При разрушении нижней части стены в верхней ее части могут образовываться своды естественного равновесия, препятствующие обрушению.

Крепление кладки деревянными или металлическими стойками рекомендуется осуществлять и при перекладке участков стен или простенков, а также для вывешивания конструкций перекрытий (см.рис.8).

4.2. В случае обрушения нижней части кладки необходимо производить простукивание верхних рядов кладки, расположенных непосредственно над зоной обрушения. Обрушившуюся кладку следует убрать и выставить стойки с подклинкой непосредственно на нижние сохранившиеся ряды кладки, затем возвести инвентарные леса и установить по обеим сторонам стены стойки с подклинкой и подхватами, а стойки, установленные непосредственно в зоне обрушения, убрать и произвести восстановление кладки.

Временное крепление при перекладке стен и устройстве проемов

4.3. В качестве временного крепления при перекладке стен и устройстве проемов применяются спаренные швеллеры, опирающиеся на кладку или на металлические стойки. Между собой швеллеры соединяются анкерами, установленными с интервалом не более чем I м. Крайними анкерами соединяют с каменной кладкой только один швеллер. Второй швеллер должен быть короче на I5 см с каждой стороны (рис.9).

Швеллеры должны воспринимать давление от вышележащей кладки и работать как перемычки.

4.4. Стойки, как правило, изготовляются из двух швеллеров, примыкающих стенками к усиляемой стене. Между собой швеллеры соединяются анкерами, пропущенными через кладку. Шаг анкеров должен быть не более 40 радиусов инерции швеллера и не более 1 м.

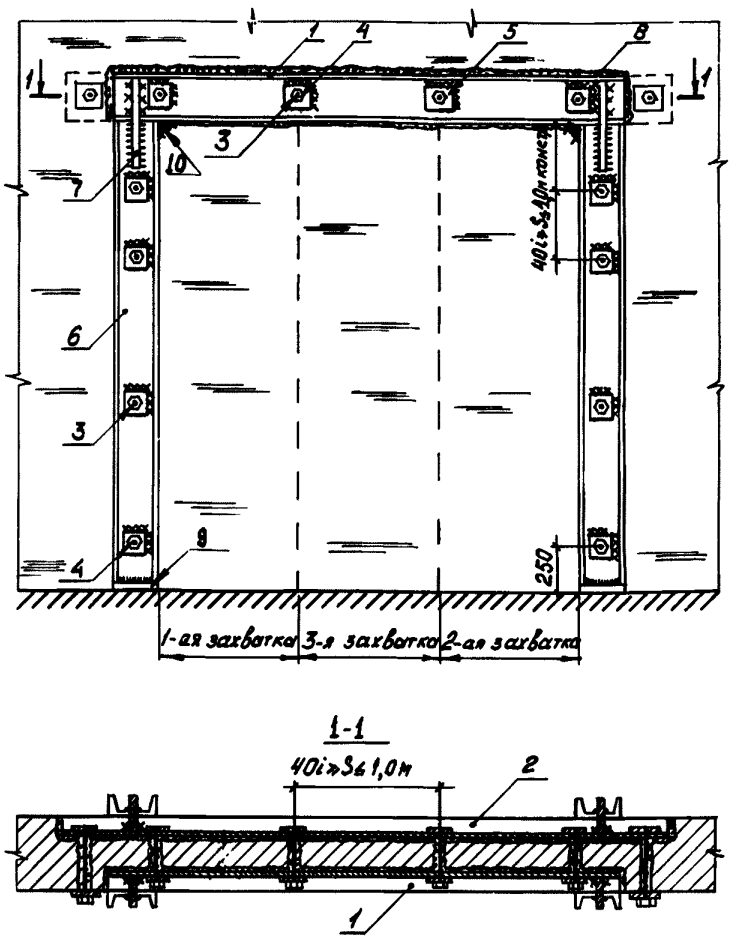


Рис. 9. Временное крепление при перекладке стен и устройстве проемов:
I и 2 – швеллеры; 3 – анкер; 4 – гайка; 5 – шайба; 6 – стойки; 7 – металлическая пластина; 8 – зазор между полкой швеллера и кладкой; 9 – коротыш; I0 – металлическая фасонка

4.5. Для уменьшения нагрузки на швеллеры перекладку стен следует вести захватками. Верх новой кладки необходимо не доводить до швеллеров на 3-4 см, затем произвести тщательную зачеканку зазора между швеллерами и новой кладкой цементным раствором марки не ниже 100, приварить металлические сетки к швеллерам и последние оштукатурить.

4.6. При установке рамвворот, проемов и т.п. стойки рамы могут убираться или включаться в работу как конструктивные элементы, для чего швеллеры оставляются в кладке.

5. ТЕХНОЛОГИЯ И МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО УСИЛЕНИЮ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Монтажные и сварочные работы

5.1. До начала производства работ по монтажу должны быть выполнены вспомогательные работы, защита оборудования и т.д. Конструкции усиления должны поступать на объект комплектно. При погрузке и перевозке следует предупреждать возможность повреждений и обеспечивать сохранность заводской окраски.

5.2. Порядок складирования элементов усиления должен обеспечивать их подачу на монтаж в установленной ППР очередности.

Конструкции усиления могут подаваться в зону монтажа внутрицеховыми грузоподъемными и транспортными средствами или автотранспортом в зависимости от конкретных условий.

5.3. В случае отсутствия возможности складирования деталей в непосредственной близости от места их использования необходимо устраивать приобъектные склады. Складируемые детали не должны затруднять проезд транспорта и работу кранов.

5.4. Монтаж конструкций усиления может производиться при помощи блоков, лебедок, талей, тельферов, мостовых и автомобильных кранов и т.п. Выверку и временное закрепление конструкций усиления следует производить с помощью стяжных и фиксирующих монтажных приспособлений.

5.5. Сварочные работы и контроль качества сварных швов должны осуществляться в соответствии с требованиями СНиП Ш-16-80, ГОСТ 10922-75 и СН 393-78.

5.6. При приемке смонтированной арматуры контролю подлежат:

соответствие проекту размеров, диаметров и классов применяемой арматурной стали;

правильность сборки и точность установки арматурных каркасов, сеток и отдельных стержней;

качество сварных соединений и длины сварных швов.

Смещение арматурных стержней, отклонения толщины защитного слоя от проектного, замеренные в трех сечениях на равном удалении друг от друга и концов конструкции, не должны превышать значений, указанных в СНиП Ш-15-76.

Приемка смонтированной арматуры, а также сварных соединений должна осуществляться до укладки бетона и оформляться актом освидетельствования скрытых работ.

Технология усиления каменных стен напрягаемыми поясами

5.7. Подготовку поверхности каменных стен к усилению следует начинать с визуального осмотра и простукивания кладки молотком-киркой типа МКИ. Поверхность каменной кладки должна быть очищена от грязи, старой штукатурки, слабая или разрушенная каменная кладка должна быть удалена при помощи рубильно-чеканочного молотка.

5.8. Отверстия рекомендуется сверлить ручными сверлильными машинами. Диаметр отверстия должен превышать диаметр стержня тяжа или анкера не менее чем на 10 мм. Просверленные отверстия следует промыть водой и продуть воздухом. Сверление отверстий необходимо начинать с верхнего ряда.

Применение перфораторов не допускается, поскольку ударно-вращательное бурение может нарушить целостность кладки.

5.9. Анкеровку тяжей следует осуществлять при помощи шайб, которые с одной стороны здания привариваются к тяжам, а с другой - закрепляются гайками.

5.10. Усилие напряжения тяжей в пределах 30-40 кН создается закручиванием гаек. Для получения большего усилия натяжения должны применяться стяжные муфты. Степень натяжения рекомендуется определять при помощи индикаторов часового типа с ценой деления 0,001-0,002 мм, замеряя съемным прибором изменение расстояния между фиксированными точками либо по показаниям оттарированного динамометрического ключа.

Усиление многоэтажных зданий напрягаемыми тяжами следует проводить, начиная с первого этажа в направлении верхнего, в следующем порядке: установить все тяжи в проектное положение; одновременно создать усилие напряжения во всех тяжах сначала величиной в 50% проектного, а затем - проектной величины; выполнить контрольное натяжение всех тяжей оттарированным динамометрическим ключом.

Натяжение тяжей рекомендуется выполнять после предварительного нагрева их паяльными лампами или автогеном. Тяжи, установленные в зимнее время в неотапливаемом помещении, необходимо летом подтянуть или заранее создать усилие натяжения с учетом перепада температур согласно указаниям проекта.

5.II. В местах расположения шайб сделать углубления в штукатурке или кладке, а после установки тяжей восстановить кладку и штукатурный слой, выступающие концы тяжей срезать на уровне гаек, а гайки приварить к шайбам.

5.I2. Усиление стен металлическими полосами в сочетании с напрягаемыми железобетонными анкерами применяется при вертикальных трещинах в стенах.

Разделку трещин необходимо производить в следующем порядке: трещины расчистить, промыть водой и продуть воздухом, а затем зачеканить при помощи чеканочного молотка или чеканом. Для зачеканки применять жесткий цементный раствор. Зачеканку трещин допускается производить инъецированием раствора.

5.I3. При наличии штукатурного слоя следует выполнять горизонтальные штрабы глубиной, равной толщине штукатурного слоя, шириной, превышающей ширину металлической полосы на 20 мм. Далее необходимо произвести разметку и просверлить сквозные отверстия под напрягаемые железобетонные анкера (см. п. 5.8).

5.I4. Металлическую полосу заготовочной длины при установке в рабочее положение следует закрепить двумя крайними анкерами, которые вначале устанавливать без заполнения отверстия раствором. Затем необходимо заполнить раствором второе отверстие от конца металлической полосы. Для этого трубку растворопровода вводят в отверстие с наружной стороны стены, а с внутренней стороны отверстие закрывают кельмой типа КБ (рис. I0). Рекомендуется применять пневмонагнетатели типа ПН-I конструкции института НИПИгормаш, с рабочим давлением сжатого воздуха 0,5-0,6 МПа (рис. II). Заполнив раствором отверстие, в него вставляют анкерный стержень. Затем опорную пластину и шайбу следует приварить к металлической полосе (см. рис. I0). Гайки закручиваются силовым моментом I50-200 Нм, что позволяет создавать усилие натяжения в анкерном стержне, равное 30-40 кН (рис. I2). Силовой момент рекомендуется определять динамометрическим ключом типа М-49 конструкции НИПИгормаш.

После установки на растворе и напряжения всех средних анкеров необходимо снять крайние анкерные стержни и установить их на растворе с созданием напряжения.

Аналогично устанавливается следующая металлическая полоса

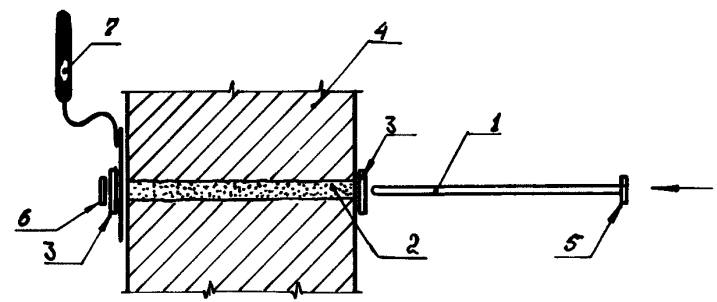


Рис. I0. Схема установки анкера в отверстие:
I - анкерный стержень; 2 - отверстие, заполненное раствором; 3 - опорная пластина анкера; 4 - каменная кладка; 5 - шайба; 6 - металлическая полоса; 7 - кельма

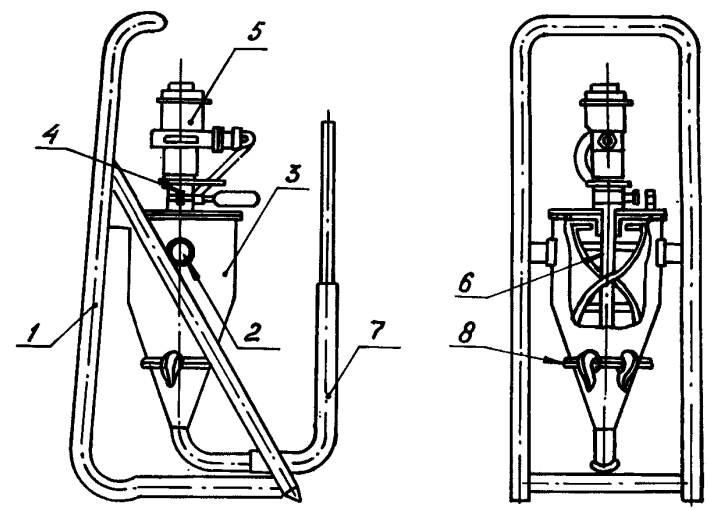


Рис. II. Схема пневмонагнетателя ПН-I:
I - рама; 2 - подшипник; 3 - бак; 4 - трехходовой кран; 5 - привод; 6 - лопастный вал; 7 - растворопровод; 8 - эксцентриковые зажимы

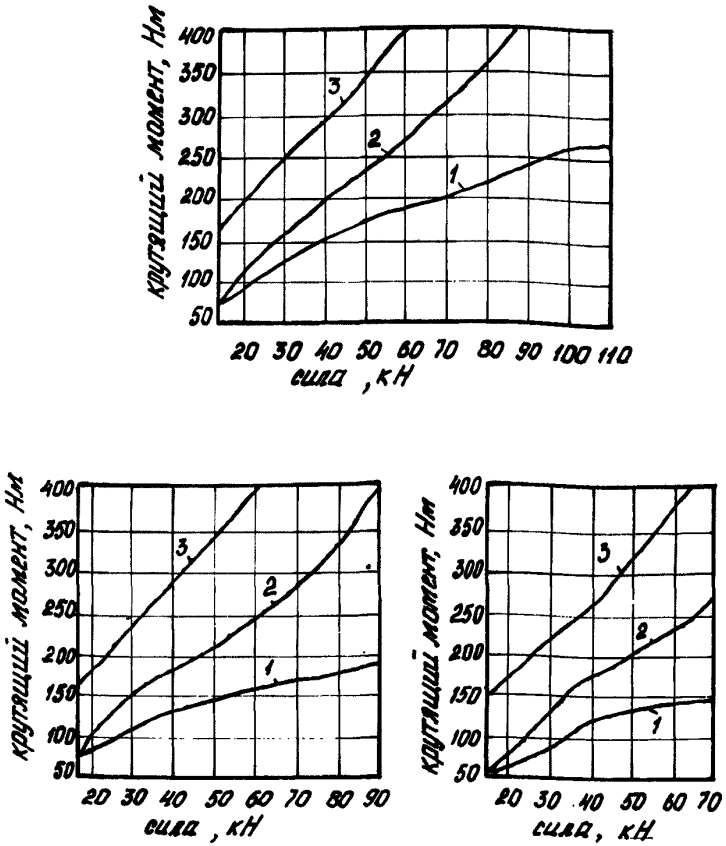


Рис. I2. Графики зависимости "Крутящий момент - сила":

а - для болтов Ø 25 мм, тип резьбы М24х3;

б - для болтов Ø 22 мм, тип резьбы М22х3;

в - для болтов Ø 20 мм, тип резьбы М20х2,5;

I - при полном отсутствии момента трения на контакте торцевых поверхностей;

2 - при чистых сухих поверхностях контакта;

3 - при грязных поверхностях контакта

заготовочной длины. Полосы следует сваривать между собой V-образным швом после установки крайних анкеров.

5.I5. Металлические полосы после установки в штрабы следует оштукатурить, анкерные стержни срезать на уровне гаек, гайки приварить к шайбам. Гайки рекомендуется закрывать декоративными лепными украшениями, устанавливаемыми на сложном растворе. Возвышающаяся над штукатуркой часть гайки должна входить в углубление в лепном украшении с внутренней стороны.

При установке металлических полос без штраб на гайки рекомендуется надевать металлические декоративные колпачки и приваривать их к шайбам. Металлические полосы, шайбы и колпачки необходимо окрасить.

Технология усиления каменных столбов, простенков и пилястр ненапрягаемыми и напрягаемыми металлическими обоймами

5.I6. Работы по усилению каменных столбов и пилястр следует производить с инвентарных лесов. Усиление каменных простенков небольшой высоты в многоэтажных зданиях производят с инвентарных подмостей.

5.I7. Подготовка поверхности каменных столбов, простенков и пилястр перед усилением должна включать очистку от грязи и штукатурки, удаление разрушенных участков кладки. Для установки анкеров, соединяющих пилястру и стену, следует сверлить отверстия в каменной стене ручными сверлильными машинами (см. п. 5.8).

5.I8. Ненапрягаемая металлическая обойма (см. рис. 4а) выполняется из вертикальных стальных уголков, устанавливаемых на растворе по углам усиливаемого элемента, и хомутов из полосовой или круглой стали, приваренных к уголкам. В процессе монтажа обоймы уголки временно закрепляются инвентарными стяжными хомутами или обвязкой, а затем к ним приваривают поперечные планки.

5.I9. Для включения ненапрягаемой обоймы в работу зазоры между кладкой и вертикальными уголками необходимо тщательно зачеканить или заинъецировать цементным раствором.

5.20. Установку металлических напрягаемых обойм можно производить двумя методами. При первом, металлические уголки обоймы устанавливают на основание из цементного раствора не ниже марки I00 и после достижения раствором 50% прочности создают в поперечных хомутах из круглой стали напряжение усилием 30-40 кН (см. рис. 5).

При втором методе следует установить уголки обоймы и создать в поперечных хомутах усилие натяжения, равное 10–15 кН. Оставшийся зазор между уголками обоймы и каменной кладкой, размером 1,5–2 см, зафиксировать установочными клиньями. Зазор зачеканить жестким цементным раствором и после достижения раствором 50% прочности, произвести полное напряжение поперечных хомутов закручиванием гаек. Усилие напряжения поперечных хомутов должно составлять 30–40 кН.

5.21. При усилении пилястр первоначально создают усилие напряжения в поперечных хомутах и анкерах, равное 5–10 кН, и производят зачеканку трещин цементным раствором. Если трещина, разъединяющая пилястру и стену, начинает закрываться при меньшем усилии в анкерах, то закручивание гаек следует прекратить, произвести зачеканку трещин и только после этого развить усилие натяжения в поперечных хомутах и анкерах до 30–40 кН.

5.22. Сварные соединения опорных швеллеров и уголков с металлическими уголками обоймы необходимо производить вслед за созданием натяжения поперечных хомутов и анкеров (см. рис. 5, 6). Путем выкручивания болтов из гаек, установленных на опорном швеллере, создается усилие напряжения в уголках обоймы величиной, указанной в рабочей документации (120–160 кН).

Пространство между опорными швеллерами с гайками и болтами и покрытием (перекрытием) или перемычкой в каменной кладке необходимо зачеканить мелкозернистым бетоном марки В20.

5.23. Напрягаемая обойма выдерживается в течение двух часов, после чего делается проверка элементов конструкции. Затем следует срезать выступающие концы поперечных хомутов и анкеров на уровне гаек, последние соединить электроприхваткой к шайбам, произвести оштукатуривание обойм по металлической сетке.

5.24. При усилении каменной кладки металлическими элементами контролю подлежат:

качество подготовки поверхности каменной кладки к усилению;

отклонения от проекта конструкций усиления при их монтаже;

соответствие усилий в напрягаемых элементах требуемому значению;

качество сварки крепежных деталей после напряжения элементов конструкции;

наличие и качество антикоррозионной защиты конструкций усиления.

Резьбу деталей во время монтажа конструкций усиления следует предохранять от повреждений колпачками, войлоком, смазкой.

Необходимым условием высокого качества усиления каменной кладки металлическими элементами является антикоррозионная защита. Требования к подготовке защищаемой поверхности металла изложены в ГОСТ 9.025-74 "Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлической поверхности перед окраской" и СНиП III-23-76 "Защита строительных конструкций от коррозии".

Технология устройства железобетонных и армированных растворных обойм

5.25. Перед устройством обойм необходимо выполнить подготовку каменной поверхности (очистить от грязи и штукатурки).

5.26. При производстве опалубочных работ рекомендуется применять инвентарную разборно-переставную опалубку конструкции ЦНИИОМТП, состоящую из переставных щитов высотой до 1 м и элементов крепления. В монтажное положение опалубку допускается устанавливать с помощью подвижных опорных консолей. При приемке установленной опалубки необходимо проверить жесткость и неизменяемость конструкции в целом, плотность сопряжения элементов между собой.

5.27. При бетонировании бетонную смесь укладывать по контуру слоями и уплотнять глубинными вибраторами диаметром не более 38 мм. Укладываемая бетонная смесь должна иметь необходимую подвижность (осадка конуса 6–8 см), крупность щебня должна быть не более 20 мм.

Проверку подвижности бетонной смеси производить не реже двух раз в смену на месте укладки. Образцы для контроля прочности бетона выдерживать в тех же условиях, что и бетон в обойме.

5.28. Распалубку обойм производить после достижения бетоном 50% проектной прочности, обеспечивающей сохранность поверхностей и кромок углов при снятии опалубки.

5.29. При устройстве железобетонных обойм толщиной 50 мм и менее и устройстве армированных растворных обойм бетонную смесь и раствор, соответственно, укладывают методом торкретирования. При небольшом объеме работ устройство армированных растворных обойм возможно выполнять вручную.

5.30. При производстве опалубочных работ следует подвергать контролю: качество формующей поверхности элементов опалубки (палубу); отклонение от вертикали плоскостей опалубки и линий их пересечения; смещение осей опалубки от проектного положения.

Технология усиления каменных стен набрызг- или торкрет-бетоном по сетке

5.31. Работы по усилению каменных стен следует начинать с устройства инвентарных лесов и подмостей и подготовки поверхности каменных стен (см. п. 5.7).

5.32. Набетонка стен выполняется из тяжелого или легкого бетона класса В15 и выше и армируется сетками диаметром 4-12 мм (см. рис. 7). Набетонка производится на высоту этажа в опалубке с вибрированием или послойно методом торкретирования.

Для повышения сцепления бетона с кладкой горизонтальные и вертикальные швы предварительно расчищаются, поверхность кладки стен насекается и промывается водой.

5.33. Арматурные сетки крепятся к стальным штырям диаметром 5-10 мм, заделываемых на цементном растворе М100 в швы кладки или отверстия, просверленные электродрелью.

Для стен из кирпича и камней правильной формы глубина заделки штырей составляет 8-12 см, шаг штырей по длине и высоте 60-70 см, при шахматном расположении - 90 см.

Сетки следует навешивать сверху вниз и стыковать внахлестку (нахлестка не менее 100 мм). В зоне нахлестки должно быть не менее двух поперечных стержней каждой сетки, связанных между собой вязальной проволокой, и не менее одного ряда штырей.

5.34. При разрушении в каменной кладке поверхностного слоя и наличии вертикальных трещин, трещины необходимо заполнять цементным раствором (см. п. 5.12).

5.35. Торкретирование необходимо производить с соблюдением следующих условий.

До начала работ производятся пробные набрызги, позволяющие отрегулировать давление воды и воздуха.

Сопло цемент-пушки устанавливается на расстоянии 0,7-1,0 м от торкретируемой поверхности, а сопло бетон-шприц-машины ставят на расстоянии 1,0-1,2 м.

Струя должна быть направлена под углом 75-80^0 к поверхности бетонирования.

В процессе нанесения торкретного слоя сопло следует непрерывно перемещать, толщину контролируемого слоя контролировать по маякам.

При нанесении нескольких слоев, чтобы обеспечить сцепление между ними, каждый последующий наносится с интервалом, который не должен превышать времени схватывания раствора.

Поверхность бетона в процессе укладки должна иметь равномерный жирный блеск и не иметь сухих пятен.

После окончания торкретирования последний слой набрызга выравнивают штукатурным инструментом по мокрой поверхности.

5.36. Армирование монолитных железобетонных конструкций усиления выполняется в соответствии с рабочей документацией и указаниями ППР.

При производстве арматурных работ следует подвергать контролю:

правильность установки опалубки;

величину зазора между арматурой и опалубкой;

соответствие проекту применяемых классов, диаметров и профиля арматурной стали, размеров каркасов, расстояний между стержнями.

Смещение арматурных стержней при изготовлении каркасов и сеток не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 диаметра устанавливаемого стержня. Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона не должно превышать 3 мм при толщине защитного слоя 15 мм и 5 мм при толщине защитного слоя более 15 мм. Приемку смонтированных арматурных изделий следует осуществлять до укладки бетонной смеси и оформлять актом освидетельствования скрытых работ.

Контроль качества бетонных работ следует вести в соответствии с требованиями СНиП III-15-76.

Технология восстановления каменной кладки инъецированием

5.37. Работы по инъецированию рекомендуется производить с помощью механического инъекционного аппарата непрерывного действия, который состоит из питателя для подачи сыпучих материалов, скоростной растворомешалки (скорость вращения вала 1000 об/мин), резервуара для временного хранения раствора, имеющего вертикальный вал с лопастями для непрерывного перемешивания готового раствора, механического виброфильтра и механического растворонасоса производительностью 2 м^3/ч. Вместимость каждого резервуара 0,05 м^3. Указанный агрегат, смонтированный на подвижном шасси, разработан ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко совместно с ЭКБ ЦНИИСК Госстроя СССР.

5.38. Раствор для нагнетания следует готовить в следующем порядке: портландцемент и тонкомолотый песок, в соответствии с заданной дозировкой, перемешать и засыпать в механическую растворомешалку. Пластификаторы затворить частью воды, входящей в массовый состав раствора, и подать в растворомешалку. Затем долить

остальное количество воды и смесь перемешивать в течение 10–15 мин. Готовый раствор пропустить через виброфильтр в резервуар для временного хранения (до подачи в инъекторы).

5.39. Работы по восстановлению каменной кладки инъецированием начинать с разметки скважин. Основные скважины располагать в крупных трещинах в шахматном порядке с шагом 50–100 см при ширине раскрытия трещин от 0,3 до 1 мм; 100–120 см при ширине раскрытия трещин 3 мм и более. В местах концентрации мелких трещин следует располагать дополнительные скважины. При усилении металлическими полосами в сочетании с напрягаемыми железобетонными анкерами совместно с нагнетанием раствора в скважины, в волосяные и мелкие трещины до 1 мм нагнетание раствора не требуется.

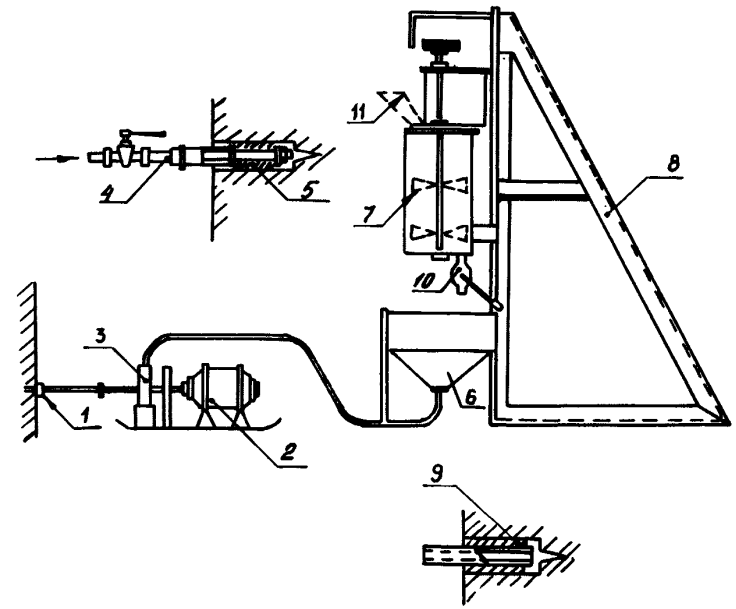
5.40. Скважины следует сверлить на глубину 10–30 см, но не более половины толщины стены. Просверленные скважины необходимо продуть воздухом и установить в них инъекторы (газовые трубки диаметром 1/2"-1/4", длиной 15–20 см с резьбой в 5–6 витков на одном конце для присоединения шланга от насоса при помощи накидной гайки). Инъекционную трубку рекомендуется заделать в скважине цементным раствором, при этом раствор не должен забивать конец трубки и конец скважины (рис. 13). Целесообразно закреплять инъекционные трубки герметизирующим клеем, состоящим из эпоксидной смолы, модификатора, отвердителя и молотого песка или цемента.

При этом наружный диаметр трубки должен быть меньше диаметра скважины на 2–3 мм.

5.41. При ширине раскрытия трещин более 3 мм, их необходимо очистить сжатым воздухом от продуктов выветривания и разделать на глубину 10–15 мм. Расшитый паз трещины смочить цементным молоком и заделать раствором, что предупредит выход раствора при нагнетании из трещин непосредственно у инъектора. Мелкие трещины затереть цементным раствором состава 1:2 с глубиной заполнения раствором не более 30–50 мм, для предотвращения образования тупиковых трещин.

5.42. Установленные инъекторы соединить с насосом и произвести опробывание соединений на герметичность, прокачивая воду при максимально допустимом давлении, затем трещины промыть. В результате промывки из трубок должна выходить чистая вода. После чего произвести нагнетание раствора в трещины.

Нагнетание раствора следует начинать с нижних скважин. Первоначально раствор подавать в скважины под давлением 0,15–0,2 МПа, затем давление повышать до 0,4–0,6 МПа. Когда раствор начнет вы-



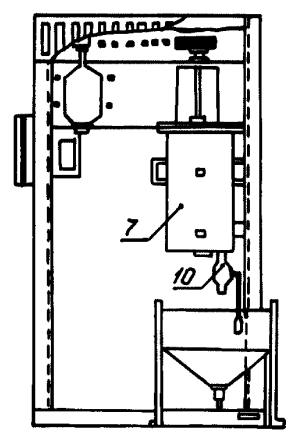


Рис. 13. Схема инъекционной установки:
1 – инъектор; 2 – электромотор насоса; 3 – центробежный насос; 4 – трубка инъектора; 5 – резиновый уплотнитель; 6 – бункер для готового раствора; 7 – бачок-мешалка; 8 – уголковая рама; 9 – раствор или клей; 10 – выпускной патрубок; 11 – приемный бункер

ходить через трубки верхнего яруса, достигнутое давление выдерживать еще 10-15 минут для опрессовки трещин и далее постепенно снижать до нуля. Заполнив раствором трещины нижнего яруса, растворонасос присоединить к инъекторам вышележащего яруса.

5.43. Контроль плотности заполнения кладки в период нагнетания осуществлять по радиусу распространения раствора (вытеканию его из инъекционных трубок, щелей, намокания штукатурки).

Плотность заполнения кладки раствором может быть определена ультразвуковым прибором УКБ-1М или другими приборами аналогичного действия, по величине скорости импульсов ультразвука и по степени их затухания до и после усиления.

Эффективность инъецирования можно определить по кернам с цементными прослойками, которые следует испытать на сжатие и сдвиг. По кернам может быть определен и склеивающий эффект нагнетаемых растворов.

5.44. При выполнении инъекционных работ следует подвергать контролю:

глубину просверленных скважин;

качество закрепления инъекционных трубок в скважинах;

давление, при котором инъекционный раствор подается;

тщательность заполнения трещин раствором в кладке.

Технология временного крепления каменных стен при устройстве проемов

5.45. Работы начинают с выполнения разметки мест отверстий под анкера и штрабы. Штрабу следует располагать со стороны более обслабленного поверхностного слоя кладки, предпочтительно под тычковым рядом. Устройство штраб выполнять при помощи рубильно-чеканочных молотков. Глубина их должна быть не менее ширины полки швеллера. Установить в проектное положение более длинный швеллер и соединить его анкерами с кладкой.

Пространство между стенкой и кладкой (см. рис. 9) швеллера заполнить цементным раствором состава 1:2 при помощи пневмонагнетателя ПН-1 или АПР-1. Для этого следует трубку пневмонагнетателя ввести в зазор между верхней полкой швеллера и кладкой, затем произвести нагнетание цементного раствора.

Зазор между верхней полкой швеллера и кладкой необходимо зачеканить жестким цементным раствором состава 1:2. Через 7 дней после установки первого швеллера и зачеканки раствором допускается пробивать вторую штрабу и устанавливать аналогично первому второй швеллер. Затем оба швеллера соединить между собой анкерами (см. рис. 9). Под концы швеллеров необходимо подвести опорные пластины, под которыми зазор зачеканить цементным раствором. Швеллеры следует приварить к опорным пластинам.

Если каменная кладка не обладает достаточной прочностью для восприятия опорного давления от швеллеров, то опорные пластины не требуются, а необходимо подвести металлические стойки, которые соединить со швеллерами при помощи фасонок.

5.46. После набора раствором необходимой прочности допускается начинать разборку кладки. В начале разборки кладки следует приварить коротыши в углах рам крепления, образуемых из спаренных швеллеров и стоек.

5.47. Контроль качества необходимо осуществлять в соответствии с указаниями п. 5.5 и п. 5.24 настоящих "Рекомендаций".

6. ПРИЕМКА УСИЛЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

6.1. Усиленные каменные конструкции подлежат приемке с целью проверки надежности обеспечения прочности и устойчивости отдельных элементов, частей либо всего сооружения или здания в целом.

6.2. При приемке усиленных обоймами и набетонками конструкций проверке подлежит соответствие сечений и размеров рабочим чертежам, правильность расположения закладных деталей, толщины защитного слоя бетона. Должна быть проверена вся документация, связанная с приемкой и испытанием применяемых материалов, изделий, а также отдельных видов работ (прочность, морозостойкость и др. качества бетона, предусмотренные проектом; характеристика арматуры; акты на скрытые виды работ).

6.3. При приемке конструкций, усиленных стальными элементами, проверке подлежат: геометрические размеры элементов усиления и их сечений, допустимость отклонений от проектных размеров согласно требований СНиП III-18-75, настоящих "Рекомендаций" и проекта усиления, качество отдельных монтажных стыков и вся документация, связанная с приемкой материалов и изделий.

В случае последующего оштукатуривания, законченные работы по усилению стальными элементами необходимо предварительно оформлять актом освидетельствования скрытых работ.

6.4. Испытания отдельных усиленных конструкций при необходимости проводятся по программе, разработанной проектной организацией.

6.5. Все выявленные дефекты подлежат исправлению по разработанному проектной организацией проекту.

6.6. Приемку усиленных конструкций, удовлетворяющих требованиям проекта, строительных норм и настоящих "Рекомендаций", следует оформлять актом приемки.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ

7.I. При производстве работ, связанных с реконструкцией зданий и сооружений и усилением каменных конструкций, необходимо соблюдать требования СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве", "Руководства по организации строительного производства в условиях реконструкции промышленных предприятий, зданий и сооружений", настоящих Рекомендаций, а также нормативных документов и стандартов по технике безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии.

7.2. Перед началом работ на территории действующего предприятия или цеха заказчик (предприятие) и генеральный подрядчик с участием субподрядных организаций обязаны оформить акт-допуск по форме согласно Приложения 3 СНиП Ш-4-80.

7.3. Перед началом работ в местах, где имеется или может возникнуть производственная опасность (вне связи с характером выполняемой работы), ответственному исполнителю необходимо выдавать наряд-допуск на производство работ повышенной опасности по форме согласно Приложения 4 СНиП Ш-4-80.

7.4. Организации, разрабатывающие и утверждающие проекты производства работ (ППР), должны предусматривать в них решения по безопасности труда по составу и содержанию, соответствующие требованиям, изложенным в Приложении 8 СНиП Ш-4-80. Осуществление работ без ППР, содержащих указанные решения, не допускается.

7.5. На емкостях, содержащих полимерные материалы и химические добавки, должны ставиться предупредительные надписи "Яд".

7.6. Силовые и осветительные кабели, водяные, масляные и паровые коммуникации необходимо переносить из зоны производства работ или надежно защищать от повреждений.

7.7. Все устраиваемые проемы следует ограждать. Производитель работ должен постоянно наблюдать за разборкой существующих конструкций. Одновременная разборка конструкций в пределах разных этажей по одной вертикали не допускается. До начала производства работ необходимо выполнять временное крепление конструкций, находящихся под угрозой обрушения, даже если их будут разбирать.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА № I
УСИЛЕНИЕ КИРПИЧНЫХ СТЕН МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ПОЛОСАМИ В СОЧЕТАНИИ С НАПРЯЖЕННЫМИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ АНКЕРАМИ

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая схема разработана на усиление I0 м^2 стен толщиной 0,5I м металлическими полосами размером 3000х100х8 мм с четырьмя овальными отверстиями под анкерные болты.

Расстояние между осями двух полос по высоте – 3 м, а между геометрическими центрами отверстий – 0,75 м. Анкерный стержень длиной 560 мм изготовлен из арматурной стали класса А-П диаметром 20 мм.

Схемой учтено производство работ в эксплуатируемых зданиях и цехах без остановки технологического процесса. При производстве работ в обычных, особо стесненных условиях или действующих цехах, отнесенных к разряду вредных, необходимо пересчитывать соответствующие пункты калькуляции затрат труда.

Привязывая технологическую схему к местным условиям строительства, дополнительно уточняют: организационно-технологическую схему производства работ, средства механизации, потребность в энергоресурсах.

Схема разработана в соответствии с "Инструкцией по разработке технологических карт в строительстве УССР".

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ (на усиление I0 м^2 стен)

	Нормативные	Принятые
Продолжительность выполнения работ, ч	I0,I75	9,63
Затраты труда на весь объем работ, чел.-ч	2I,I9	I9,8
Выработка одного рабочего в час, м^2	0,472	0,5I

При определении трудоемкости выполнения строительного процесса применялся коэффициент, учитывающий производство работ в стесненных условиях, К = I,I.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Указания по производству работ

До производства работ по усилению кирпичных стен в мастерских изготовляют анкерные болты. Сначала на заготовках арматурной стали класса А-П нарезается резьба под стандартную гайку, а затем к стержню приваривают опорную пластину.

На строительной площадке складируются компоненты для приготовления раствора при помощи пневмонагнетателя ПН-I, прокладывается сеть временного водоснабжения или рассматриваются другие схемы обеспечения водой.

Перед началом работ по усилению стен внутри здания должны устанавливаться облегченные подмости конструкции ЦНИИОМТП.

Технология усиления (последовательность работ)

Производят планиро́вку мест у́кладки подкладок, а также сборку и установку элементов инвентарных безболтовых лесов с внешней стороны здания.

Если позволяет несущая способность стен, снаружи здания используют люльки.

Отбивают остатки поврежденной внутренней и внешней штукатурки, а также штукатурку в местах, где будут установлены металлические полосы.

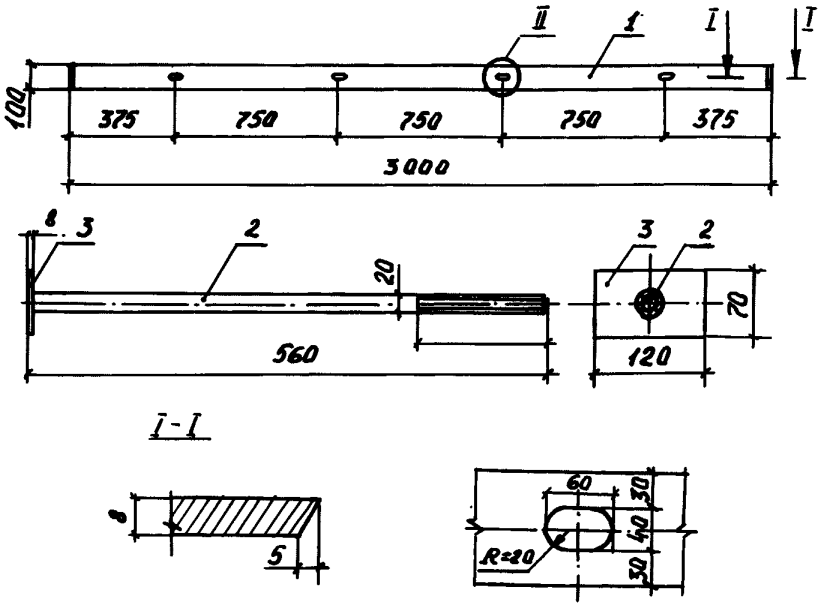
Размечают и сверлят отверстия диаметром 42 мм в кирпичных стенах ручной электросверлилкой ЭР I4Д-2М с резцом РУ-4 и витой штангой типа РД длиной 0,6-0,8 м.

Устанавливают металлические полосы и анкерные болты. Затем производят напряжение анкерных болтов до 30-40 кН.

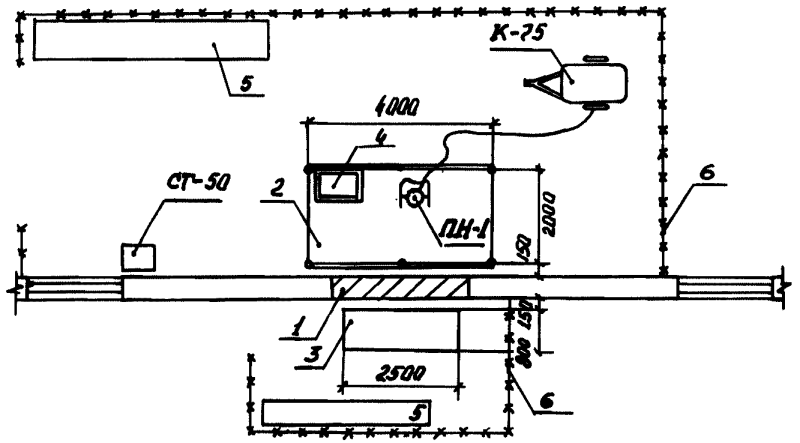
Металлические полосы заготовочной длины устанавливают в проектное положение и временно закрепляют по концам болтами.

При установке остальных болтов внутри здания под металлическую полосу закладывают кельму для предотвращения вытекания раствора, который подается пневмонагнетателем ПН-I в монтажное отверстие. Затем устанавливают болт. При этом раствор выжимается из отверстия в направлении, обратном движению болта. Кельму убирают из-под полосы, когда она начинает препятствовать установке болта в проектное положение.

После установки болта его опорную пластинку приваривают к металлической полосе, резьбу очищают от раствора, смазывают солидолом, производят затяжку гаек с крутящим моментом на ключе I50-200 Н·м, который контролируется динамометрическим ключом.



Металлические детали усиления стен:
I - металлические полосы с овальными отверстиями; 2 - анкерный стержень; 3 - опорная пластинка анкерного болта



Организационно-технологическая схема производства работ:
I-усиляемый элемент; 2-леса; 3-облегченные подмости конструкции ЦНИИОМТП; 4-ящик для штукатурного раствора; 5-места складирования элементов усиления и материалов; 6-инвентарное ограждение

Процесс повторяется при установке каждого следующего анкерного болта.

Затем производят сварку стыковых соединений металлических полос снаружи здания.

Расчищают, смачивают водой и заделывают цементным раствором внутренние и внешние трещины кирпичных стен.

Сваривают стыковые соединения металлических полос, обваривают по контуру шайбы и гайки внутри здания.

Оштукатуривают металлические полосы и отдельные поврежденные места внутри и снаружи здания.

Разбирают инвентарные леса, для чего спускают, сортируют и укладывают их элементы в штабель.

Вытягивают горизонтальные стеновые растворные пояса внутри здания по выступающим деталям усиления.

Рекомендации по организации процесса усиления

Усиление конструкций - процесс, состоящий из множества разнообразных рабочих операций, каждая из которых в отдельности не имеет большого удельного веса в общей трудоемкости и высокого разряда сложности. Подбор рабочих по профессиям и разрядам рекомендуется производить в расчете на комплексное звено, где каждый рабочий владеет двумя-тремя смежными специальностями.

Рекомендуемый состав звеньев

Состав звена по профессиям	Разряд	Перечень работ
Звено № I		
Монтажник-электросварщик	4	Устройство лесов, отбивка штукатурки, сверление отверстий, постановка болтов, сварочные работы, разборка лесов
Монтажник-машинист	3	Устройство лесов, отбивка штукатурки, постановка болтов, обслуживание пневмонагнетателя и компрессора, разборка лесов
Монтажник	3	Устройство лесов, отбивка штукатурки, напряжение болтов, удерживание раствора кельмой, разборка лесов
Монтажник	2	То же, что и предыдущий монтажник, но под его руководством
Звено № 2		
Штукатур	4	Заделка цементным раствором трещин стен, оштукатуривание поверхности стен, устройство стенных тяг
Штукатур	3	То же

Указания по технике безопасности

Проходы и рабочие места необходимо регулярно очищать и не загромождать.

Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна составлять не менее 0,6 м.

До начала работы с применением машин руководитель работ должен определить расположение машины, места и способы ее заземления.

При пользовании ручными электросверлилками надлежит соблюдать правила безопасной их эксплуатации, предусмотренные ГОСТ I2.I.0I3-78 и ГОСТ I2.2.0I0-75, а также инструкцией завода-изготовителя.

Леса и подмости высотой до 4 м допускаются к эксплуатации только после их приемки производителем работ или мастером и регистрации в журнале работ, а выше 4 м - после приемки комиссией, назначенной руководителем строительно-монтажной организации, и оформления актом.

Леса в процессе эксплуатации необходимо осматривать прорабу или мастеру не реже чем через каждые I0 дней.

Зазор между стеной и рабочим настилом лесов не должен превышать I50 мм.

Подъемные подмости должны быть испытаны на динамическую нагрузку, превышающую нормативную на I0%.

На время перерывов в работе подъемные подмости следует опускать на землю.

Указания по технике безопасности полностью соответствуют главе СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Для повышения качества выполняемых работ необходим пооперационный контроль соответствия показателей существующего технологического процесса требованиям, установленным настоящими организационно-технологическими правилами.

Особое внимание при контроле уделяется следующим операциям:

установке анкерных болтов в проектное положение (отклонение оси анкерного болта должно быть в допустимых пределах);

наличию приварки опорной пластинки и шайбы к металлической полосе, а гайки к шайбе (опорные пластинки и шайбы должны полностью закрывать овальные отверстия полосы);

наличию сварки стыковых соединений металлических полос;

напряжению анкерного болта (напряжение болта должно соответствовать требуемому);

оштукатуриванию металлических полос.

Результаты освидетельствования операций приводятся в актах на скрытые работы.

Допускаемые отклонения при усилении кирпичных стен

Отклонения	Величина отклонения, мм
Смещение оси анкерного соединения:	
по вертикали	±10
по горизонтали	±20
Неровности поверхности улучшенной штукатурки (обнаруживаются при накладывании правила или шаблона длиной 2 м)	±3, но не более 2 мест
Отклонение поверхности штукатурки от вертикали:	
на 1 м высоты	±2
на всю высоту помещения	±10
То же, от горизонтали:	
на 1 м длины	±2
на всю длину помещения	±10

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ (на 10 $м^2$ стен)

Основные материалы и полуфабрикаты

Наименование	Единица измерения	Количество
Сталь полосовая по ГОСТ 103-76 3000х100х8 мм с четырьмя овальными отверстиями	шт.	4
Сталь арматурная класса А-II по ГОСТ 5781-75 диаметром 20 мм с резьбой на одном конце длиной 560 мм	шт.	8
Стальная опорная пластина болта 120х70х8 мм с раззенкованным отверстием диаметром 21 мм	шт.	8
Стальная четырехугольная шайба 120х70х8 мм с отверстием диаметром 21 мм	шт.	8
Гайка шестигранная низкая 2М 20,5 (ГОСТ 5916-70)	шт.	8
Цементный раствор	$м^3$	0,14
Цементно-известковый раствор	$м^3$	0,087

Машины, инвентарь, инструмент

Наименование	Тип, марка	Кол-во	Калькодержатель, ГОСТ
Компрессор	К-75	1	
Пневмонагнетатель	ПН-1	1	Констр. НИПИгормаш
Электросварочный аппарат	СТ-50, 500А	1	-
Облегченные подмости	-	1	Констр. ЦНИИОМТП
Инвентарные безболтовые трубчатые леса	-	10 $м^2$	ГОСТ 24258-80
Сверло ручное электрическое	ЭР 14Д-2М	1	-
Штанга витая	РД длина 0,6 м	1	-
Уровень строительный	УС1-300	1	ГОСТ 9416-76
Ключ динамометрический	М-49	2	-
Ящик для раствора	Объем 0,3 $м^3$	1	Инвентарный

6. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА

Норма на IO $м^2$ стен

№ п/п	Шифр нормы по ЕНиР	Описание работ	Единица измерения	Норма времени, чел.-ч	Объем работ	Затраты труда, чел.-ч
I	2	3	4	5	6	7
I.	§ 6-I-28, п. I, К = I,I	Устройство инвентарных трубчатых безболтовых лесов	I $м^2$ проекц. лесов на стену	0,264	IO	2,64
2.	§ 20-I-I20, п. Iа, К = I,7; К = I,I	Отбивка остатков поврежденной внутренней и внешней штукатурки отдельными местами. Отбивка штукатурки под металлические полосы	I $м^2$	0,224	7,44	I,67
3.	§ 2-3-7, п. Iа, К = I,25 примеч.; К = I,I	Разметка и сверление отверстий диаметром 42 мм в кирпичных стенах ручным электросверлом	I м шпура	0,I58	4,08	0,64
4.	§ 5-I-I6, п. Iб, К = I,I	Временная постановка металлических полос на крайних анкерных болтах при работе с подмостей	I00 болтов	I0,I2	0,04	0,4
5.	М(4-I)-90, К = I,I	Заполнение монтажных отверстий цементным раствором при помощи пневмонагнетателя	$м^3$	7,26	0,023	0,I7
6.	§ 5-I-I6, п. Iа, К = I,I	Постановка в монтажные отверстия, заполненные раствором, постоянных анкерных болтов при работе с подмостей	I00 болтов	I3,2	0,08	I,06
7.	§ 5-I-I6, п. Iб, К = I,I	Снятие временных болтов	I00 болтов	5,28	0,04	0,2I
8.	§ 22-6, К = I,2, табл. I, К = I,I, п. Iд, 3д, п. Пд,I2д	Сварка соединения опорной пластины и шайбы с металлической полосой. Положение шва: горизонтальное нижнее потолочное	I0 м шва	2,772 5,808	0,I92 0,I92	0,53 I,I2

Продолжение

I	2	3	4	5	6	7
9.	§ 22-2, К = I,2, табл. I, К = I,I, п. 6а, 8а	Сварка стыковых V-образных соединений металлических полос со скосом двух кромок при угле раскрытия 60^0. Толщина свариваемых деталей 8 мм. Положение шва вертикальное	I0 м шва	8,58	0,04	0,34
I0.	§ 22-8, п. Iг, 3г, К = I,6, примеч.I, К = I,I	Обварка гаек диаметром до 40 мм внутри здания после установки и напряжения болтов	I0 изделий	I,I97	0,8	0,96
II.	ВНИР § В49-6, К = I,I	Расчистка, смачивание водой и заделка цементным раствором внешних и внутренних трещин кирпичных стен	I м	0,2I5	2,5	0,54
I2.	§ 8-7, п. 2а, К = I,I, К = I,075, примеч. 2	Оштукатуривание вручную отдельных мест внутри и снаружи здания. Оштукатуривание металлических полос. Толщина улучшенной штукатурки:				
		до I5 мм	I $м^2$	0,66	I,I94	0,79
		до 20 мм		0,7I	6,24	4,43
I3.	§ 6-I-I28, п. 2б, К = I,I	Разборка инвентарных лесов со спуском, сортировкой и укладкой элементов в штабель	I $м^2$ проекц. лесов на стену	0,I49	I0	I,49
I4.	§ 8-I3, табл. I, п. Iб, К = I,I	Вытягивание горизонтальных стенных поясов внутри здания по выступающим деталям усиления	I $м^2$	I,98	I,5	2,97
I5.	Технология усиления	Удержание цементного раствора кельмой	чел.	I	I,23	I,23
		Итого на I0 $м^2$ стен				2I,I9

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА № 2
УСИЛЕНИЕ КИРПИЧНЫХ ПИЛЯСТР МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ОБОЙМАМИ-СТОЙКАМИ С НАПРЯГАЕМЫМИ ХОМУТАМИ

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая схема разработана на усиление внутренних кирпичных пилястр, служащих опорами для несущих конструкций покрытия одноэтажных промышленных зданий, сечением 0,5Ix0,26 м и высотой 6 м при толщине стен 0,5I м. Конструкция металлической обоймы состоит из двух уголков 70х8 мм длиной 6 м, хомутов из круглой стали диаметром I8 мм длиной 580 и 860 мм, двух уголков 70х8 мм длиной 0,58 м и комплекта металлических клиньев.

Схемой учтено производство работ в эксплуатируемых зданиях и цехах без остановки технологического процесса.

Привязывая технологическую схему к местным условиям строительства, дополнительно уточняют: организационно-технологическую схему производства работ, средства механизации, потребность в энергоресурсах.

Схема разработана в соответствии с "Инструкцией по разработке технологических карт в строительстве УССР".

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ (на одну пилястру)

	Нормативные	Принятые
Объем работ, $м^2$	6,I8	6,I8
Продолжительность выполнения работ, ч	22,348	2I,77
Затраты труда на весь объем работ, чел.-ч	42,796	4I,24
Выработка одного рабочего в час, $м^2$	0,I44	0,I5

В продолжительность выполнения работ не включены технологические перерывы.

При определении трудоемкости выполнения строительного процесса применялся коэффициент, учитывающий производство работ в стесненных условиях, К = I,I.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Указания по производству работ

До производства работ по усилению кирпичных пилястр в мастерских изготовляют анкерные болты и другие элементы обоймы-стойки: на заготовках круглой стали диаметром I8 мм нарезают резьбу; к четырем анкерным стержням приваривают опорные пластины; к обоим уголкам (С-I и С-2) приваривают два коротыша из уголка 45х5 мм, а к одному из них еще все стержни; к опорным уголкам приваривают ребра жесткости, а к одному из них еще и обратные клинья.

Перед началом работы по усилению пилястры внутри помещения устанавливают облегченные подмости конструкции ЦНИИОМТП. Монтаж обоймы производят вручную при помощи блоков. Если позволяют условия, то обойму монтируют электротельфером.

При необходимости устанавливают временные стойки для снятия нагрузок с пилястры.

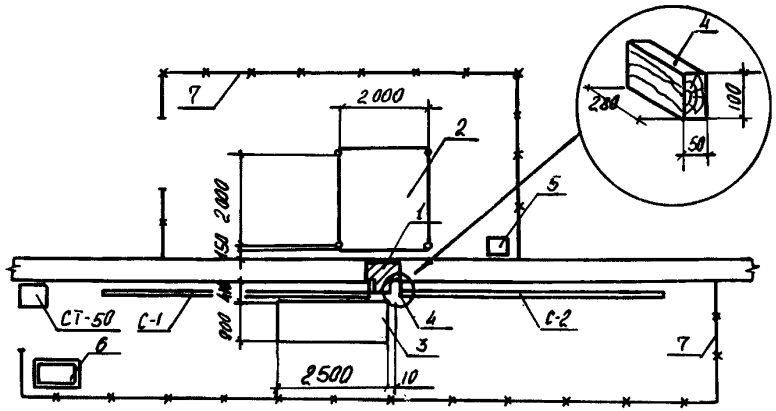
Технология усиления (последовательность работ)

Отбивают остатки старой и поврежденной внутренней штукатурки с пилястры. Размечают и сверлят отверстия диаметром 32 мм в кирпичных стенах ручной электросверлилкой ЭР I4Д-2М с долотчатой буровой коронкой КД-32-I9, с шестигранными буровыми штангами длиной до I,2 м.

Устанавливают в готовые монтажные отверстия снаружи и внутри здания деревянные пробки.

Оштукатуривают пилястру цементным раствором по внешним углам под обойму с разделкой углов шаблоном уголка 70х8 мм (толщина штукатурки I0 мм).

Устанавливают обойму не ранее чем через I4 дней после оштукатуривания. Технологический перерыв можно сократить обогревом штукатурки.



Организационно-технологическая схема производства работ:
I – усиляемый элемент; 2 – леса; 3 – облегченные подмости; 4 – деревянный брус; 5 – баллон для газовой резки; 6 – ящик для штукатурного раствора; 7 – инвентарные ограждения

Планируют места, укладывают подкладки, собирают и устанавливают элементы инвентарных безболтовых лесов с внешней стороны здания.

Затем подвозят элементы обоймы к месту монтажа и укладывают в положение, удобное для подъема.

Сначала устанавливают и временно закрепляют элемент С-2, а затем С-I.

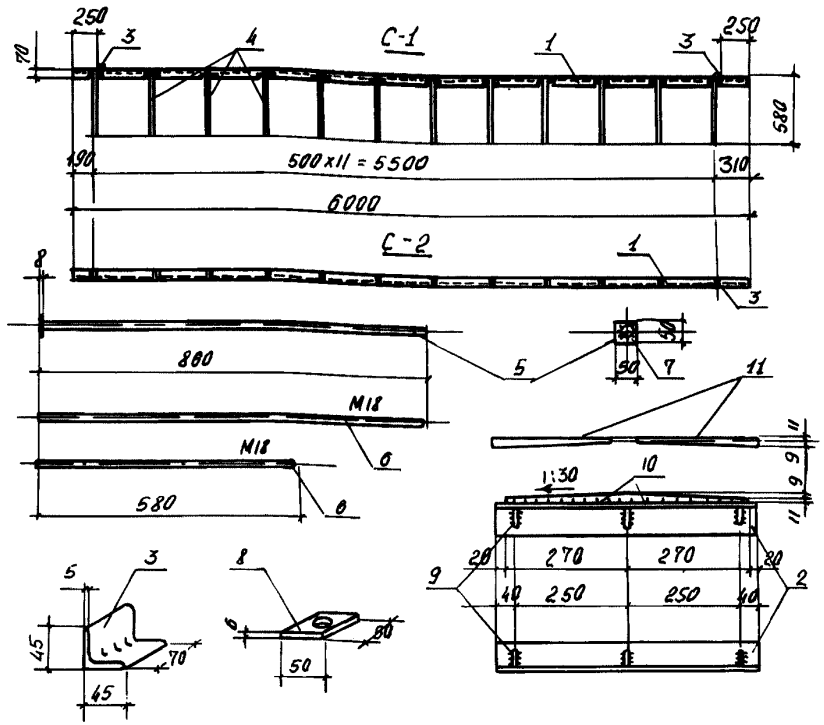
Прокатный профиль стропят за приваренный коротыш. К нему крепят оттяжку для удерживания конструкции от возможного вращения при подъеме. Внизу штукатурного основания под обойму устанавливают отрезок деревянного бруса, чтобы воспрепятствовать повреждению штукатурки при подъеме элементов обоймы. Брус убирают сразу после подъема.

Поднимают вручную и закрепляют уголок в проектном положении анкерными болтами (вначале верхний, а затем нижний).

Производство работ предполагает перестановку облегченных подмостей для монтажа следующего элемента.

Для соединения элементов С-I и С-2 в объемный каркас приваривают к уголку С-2 коротыши.

Производят предварительное напряжение стержней.



Металлические детали усиления пилястры:
I – уголки; 2 – опорные уголки; 3 – коротыши; 4 – хомуты; 5 – анкерные болты; 6 – анкерные стержни; 7 – опорные пластины анкерных болтов; 8 – четырехугольные шайбы; 9 – ребра жесткости; I0 – обратные клинья; II – прямые клинья

Расчищают, смачивают водой и заделывают цементным раствором трещины во внутренних углах пилястры.

Размечают и сваривают соединения средних анкерных стержней с уголками обоймы.

Затем напрягают хомуты обоймы до 30–40 кН. Сначала производят напряжение стержней снаружи здания, а потом – внутри. Порядок напряжения: сверху – вниз.

Ранее навинченные гайки раскручивают и, смазав солидолом резьбы стержней и гаек, затягивают гайки. Величину момента 150–200 Н·м контролируют динамометрическим ключом.

К обойме приваривают опорные уголки и забивают прямые клинья.

Обваривают гайки и обрезают выступающие части анкерных стержней.

Окрашивают выступающие металлические детали снаружи здания масляными красками за 2 раза.

Поверхность предварительно очищают металлическими щетками от грязи, ржавчины, жирных пятен, окалины, брызг раствора и покрывают олифой. После ее отвердения производят частичную подмазку шпателем щелей и трещин. Подмазанные места проолифливают, а после высыхания шлифуют пемзой или шкуркой.

По обойме натягивается и закрепляется металлическая сетка. Оштукатуривание пилястры по сетке производится цементным раствором.

Указания по технике безопасности

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

Рабочие места и проходы необходимо регулярно очищать и не загромождать. Ширина проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота проходов в свету – не менее 1,8 м.

Строительный мусор с лесов следует опускать в закрытых ящиках или контейнерах. Сбрасывать мусор разрешается с высоты не более 3 м. Места, на которые сбрасывается мусор, следует со всех сторон оградить или установить надзор для предупреждения об опасности.

При сверлении монтажных отверстий ручной электросверлилкой требуется устанавливать снаружи здания знаки безопасности, предупреждающие о производстве работ.

Подъемные подмости внутри здания должны быть установлены так, чтобы зазор между ними и поверхностью пилястры не превышал 150 мм.

Подъемные подмости испытывают на динамическую нагрузку, превышающую нормативную на 10%. Во время перерывов в работе подмости опускают в крайнее нижнее положение.

На участке, где производится подъем и временное закрепление профилей металлической обоймы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Способы строповки элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Очистку подлежащих монтажу конструкций от грязи следует производить до их подъема.

Указания по технике безопасности полностью соответствуют СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

Рекомендации по составу звеньев

Подбор рабочих по профессиям и разрядам рекомендуется производить в расчете на комплексное звено, где каждый рабочий владеет двумя–тремя смежными специальностями.

Рекомендуемый состав звеньев

Состав звена по профессиям	Разряд	Перечень работ
Звено № I		
Монтажник-электросварщик	4	Устройство лесов, монтаж металлической обоймы, сварочные работы, напряжение хомутов обоймы, разборка лесов
Монтажник-газорезчик	3	Устройство лесов, монтаж металлической обоймы, напряжение хомутов обоймы, заделка раствором трещин, газорезочные работы, забивка прямых клиньев, вспомогательные операции, разборка лесов
Монтажник	3	Отбивка штукатурки, сверление отверстий, устройство лесов, монтаж металлической обоймы, напряжение хомутов обоймы, заделка раствором трещин, забивка прямых клиньев, вспомогательные операции, разборка лесов
Монтажник	2	Отбивка штукатурки, устройство лесов, монтаж металлической обоймы, вспомогательные операции, разборка лесов

Состав звена по профессиям	Разряд	Перечень работ
Звено № 2		
Штукатур-маляр	4	Оштукатуривание наружных углов пилястры под обойму, натягивание штукатурной сетки, оштукатуривание пилястр по металлической сетке, подготовка и окраска поверхности
Штукатур-маляр	3	То же, под руководством штукатура 4 разряда

4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Для повышения качества работ необходим постоянный контроль соответствия показателей реального технологического процесса требованиям, установленным настоящими организационно-технологическими правилами.

Особое внимание при контроле уделяется следующим операциям: оштукатуриванию внешних углов пилястры под обойму; приварке хомутов обоймы (отклонение оси стержня должно быть в допустимых пределах); напряжению хомутов (напряжение хомутов должно соответствовать требуемому); обварке гаек после напряжения хомутов; оштукатуриванию металлических обойм по сетке.

Результаты освидетельствования операций, изложенных выше, приводятся в актах на скрытые работы.

Допускаемые отклонения при усилении пилястр

Отклонения	Величина отклонения, мм
Отклонение штукатурного основания под обойму:	
по вертикали на I м высоты	±I
на всю высоту помещения	±5
по горизонтали на I м длины	±I
неровности поверхности	±2, но не более 2-х мест
Смещение оси хомутов:	
по вертикали	±5
по горизонтали	Не нормируется
Отклонение улучшенной штукатурки пилястр:	
неровности поверхности	±3, но не более 2-х мест
по вертикали на I м высоты	±2
на всю высоту	±I0
по горизонтали на I м длины	±2

5 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Машины, инвентарь, приспособления, ручной инструмент

Наименование	Тип, марка, характеристика	Количество	Калькодержатель, ГОСТ
Блок	Q = 0,5 т	I	-
Электросварочный аппарат	СТ-50, 500А	I	-
Оборудование и оснастка газорезчика	-	I компл.	-
Облегченные подмости	-	I	Констр. ЦНИИОМТП
Инвентарные безболтовые трубчатые леса	-	I2,3 м^2	ГОСТ 24258-80
Ручная электросверлилка	ЭР I4Д-2М, I27 В	I	-
Коронки долотчатые	КД-32-I9, диаметр 32 мм	2	-
Витые штанги	Тип РД, длина I,2 м	I	-
Ящик для раствора	Объем 0,3 м^3	I	-
Ключ динамометрический	М-49	2	-
Строп кольцевой из стального каната диаметром 4,5 мм длиной I,5 м		2	-
Оттяжка из пенькового каната диаметром I0 мм, длиной 7 м		I	-

Основные конструкции, материалы, полуфабрикаты

Наименование	Единица измерения	Количество
Сталь прокатная уголковая 70х8 мм ГОСТ 8509-72	м	I3,I6
Сталь прокатная уголковая 45х5 мм ГОСТ 8509-72	м	I,I2
Сталь круглая диаметром I8 мм по ГОСТ 2590-7I с резьбой под стандартную гайку длиной 0,58 м	шт.	I2
То же, 0,86 м	шт.	24
Гайки шестигранные низкие 2М I8,5 ГОСТ 59I6-70	шт.	36
Стальная четырехугольная шайба I00хI00х8 мм с отверстием диаметром I9 мм	шт.	24
Стальная четырехугольная шайба 50х50х6 мм с отверстием диаметром I9 мм	шт.	I2
Стальная опорная пластина болта 50х50х8 мм с раззенкованным отверстием диаметром I9 мм	шт.	4
Ребра жесткости	шт.	6
Обратные клинья	шт.	2
Прямые клинья	шт.	2
Проволока вязальная	кг	0,07
Сетка металлическая штукатурная	$м^2$	7,4
Цементный раствор	$м^3$	0,23

6. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА (на одну пилястру)

№ п/п	Шифр нормы по ЕНиР	Описание работ	Единица измерения	Норма времени, чел.-ч	Объем работ	Затраты труда, чел.-ч
I	2	3	4	5	6	7
I.	§ 20-I-I20, п. Iб, К = I,7, примеч. К = I,I	Отбивка остатков старой и поврежденной штукатурки с пилястры внутри здания	I $м^2$	0,355	4	I,34
2.	§ 2-3-7, п. Iа, примеч., К = I,25, К = I,I	Разметка и сверление отверстий диаметром 32 мм в кирпичных стенах ручной электросверлилкой	I м шнура	0,I58	I2,24	I,93
3.	§ 8-7, п. 32,К=I,I	Оштукатуривание вручную пилястр по внешним углам под обойму с разделкой углов. Штукатурка толщиной I0 мм	I $м^2$	I,705	2,4	4,09
4.	§ 6-I-28, п. I, К = I,I	Устройство инвентарных трубчатых безболтовых лесов	I $м^2$ проекции на стену	0,264	I2,3	3,25
5.	§ 5-I-6,п. Iг, 2г, ВЧ п. 3, К = I,7, К = I,I	Установка вручную и временное закрепление металлической обоймы	I монтажный элемент	0,767	2,0	I,53
			I т	7,I06	0,II5	0,82
6.	§ 22-6, табл. I, К = I,25, К = I,I,	Сварка нахлесточного соединения уголка с коротышами. Длина шва 7 см, высота по катету 5 мм. Положение шва:				
	п. Iв, 3в,	нижнее горизонтальное	I0 м шва	2,0625	0,084	0,I7
	п. IIв, I2в	потолочное		4,4	0,084	0,37
7.	§ B49-6, К = I,I	Расчистка, смачивание водой и заделка цементным раствором трещин во внутренних углах пилястр	I м	0,2I5	3	0,645
8.	§ 22-6, табл. I, К = I,25, К = I,I,	Сварка нахлесточного соединения уголков обоймы с хомутами. Длина шва 7 см, высота по катету 5 мм. Положение шва:				
	п. Iв, 3в,	нижнее горизонтальное	I0 м шва	2,0625	0,I4	0,289
	п. IIв, I2в	потолочное		4,4	0,I4	0,6I6
9.	§ 5-I-I6, п. Iа, К = I,I	Напряжение хомутов при работе с подмостей	I00 шт.	I3,2	0,36	4,752

Продолжение

I	2	3	4	5	6	7
I0.	§ 22-6, К =I,25, табл. I, К = I,I,	Сварка опорных уголков с обоймой. Шов длиной до 7 см, высотой по катету 5 мм. Положение шва:				
	п. Iв, 3в,	нижнее горизонтальное		2,0625	0,0I4	0,029
	п. 6в, 8в,	вертикальное	I0 м шва	2,68I	0,028	0,075
	п. IIв, I2в,	потолочное		4,4	0,0I4	0,062
	К=I,3,табл.,I,п.Iв, 3в	То же, шов длиной 2 см в нижнем горизонтальном положении	I0 м шва	2,I45	0,002	0,004
II.	ТН № I, К = I,I	Забивка прямых клиньев	шт.	0,275	2,0	0,55
I2.	§ 22-8, п. Iг, 3г, примеч.,К=I,6,К=I,I	Обварка гаек диаметром до 40 мм	I0 шт.	I,I97	3,6	4,309
I3.	§ 22-II, табл. 9, п. Iа,3а, К = I,I	Ручная газовая резка лишней части хомутов диаметром I8 мм		0,308	3,6	I,I09
I4.	§ 8-5,п.Iв,К = I,I	Обвязка металлической веткой по обойме пилястры с обмазкой раствором	I $м^2$	0,825	6,84	5,643
I5.	§ 8-7, п. 22,прим.2, К = I,075, К = I,I	Оштукатуривание пилястры вручную по металлической сетке цементным раствором. Штукатурка улучшенная толщиной 20 мм	I $м^2$	I,I83	6,88	8,I39
I6.	§ 8-24, п. Iв,3-6в, 8в, 9в, К = I,I	Очистка от ржавчины, окалины, брызг раствора, проолифка за I раз кистью, частичная подмазка, проолифка и шлифовка подмазанных мест, простая окраска кистью за 2 раза	I00 $м^2$	66,605	0,004	0,266
I7.	§ 6-I-28,п.2б, К = I,I	Разборка инвентарных трубчатых безболтовых лесов	I $м^2$ проекции	0,I49	I2,3	I,833
I8.	Технология усиления	Удерживание хомутов при сварке снаружи здания	час	I	0,905	0,905
I9.	К=I,08 к зарплате, ЕНиР ОЧ п. 4	То же, внутри здания в непосредственной близости от свариваемых элементов	час	I	0,07	0,07
		Итого затрат труда на I пилястру, чел.-ч - 42,796				

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА № 3
УСИЛЕНИЕ КИРПИЧНЫХ СТОЛБОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫМИ ОБОЙМАМИ

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая схема разработана на усиление кирпичных столбов железобетонными обоймами толщиной I0 см в одноэтажных промышленных зданиях.

Усиление кирпичных столбов производится без остановки эксплуатационной деятельности промышленного предприятия, в стесненных условиях и при ограниченном фронте работ.

Привязывая технологическую схему к местным условиям строительства, уточняют: организационно-технологическую схему производства работ, средства механизации, потребность в энергоресурсах.

Схема разработана в соответствии с "Инструкцией по разработке технологических карт в строительстве УССР".

2. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ (на I столб)

	Нормативные	Принятые
Продолжительность выполнения работ, ч	27,056	24,85
Затраты труда на весь объем работ, чел.-ч	77,579	70,70
Выработка одного рабочего в час, $м^2$	0,263	0,289

В продолжительность выполнения работ не включен технологический перерыв, необходимый для твердения бетона.

При определении трудоемкости выполнения строительных процессов по усилению кирпичных столбов железобетонными обоймами применен коэффициент, учитывающий производство работ в стесненных условиях, К = I,I.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Указания по производству работ

До начала производства работ по усилению кирпичных столбов необходимо выполнить следующие мероприятия.

Определить фронт работ, рабочую зону, места выгрузки инвентарных лесов, опалубки, арматурных каркасов, инструмента и приспособлений.

Выполнить временное ограждение и освещение рабочей зоны.

Для поливки бетонной поверхности подвести временный водопровод.

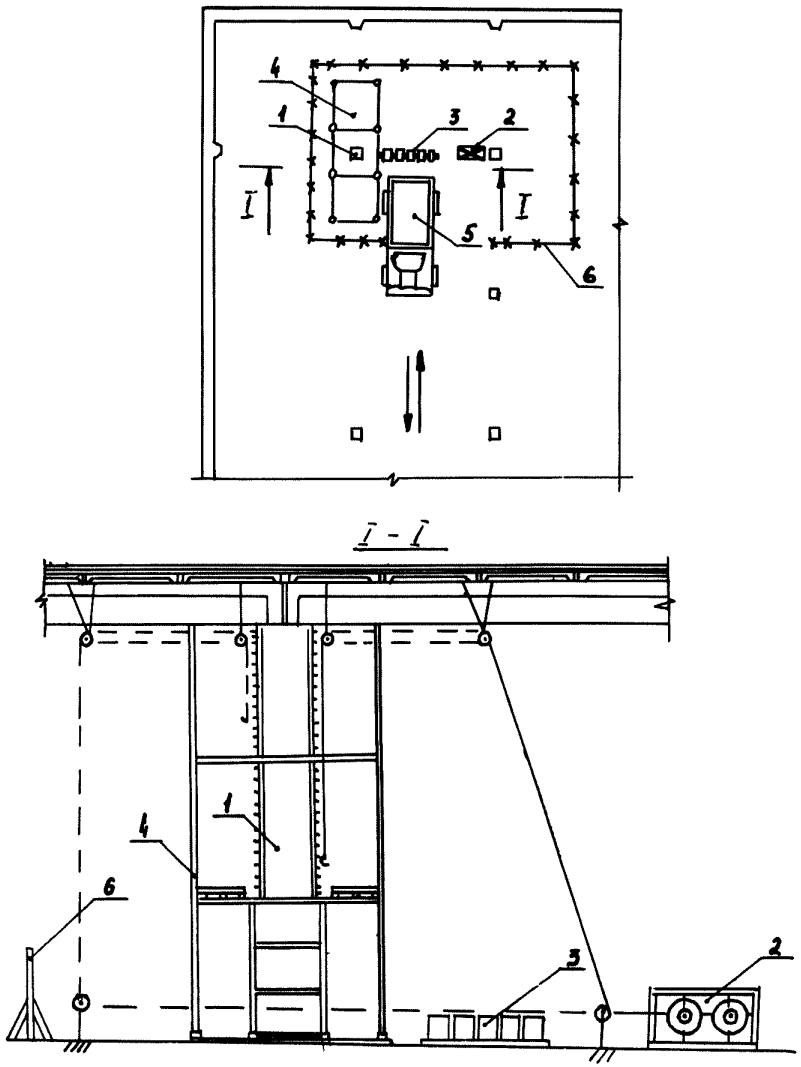
Арматурные изделия изготовляются в заводских условиях.

Щиты опалубки транспортируют на объект на бортовых автомобилях. Транспортировать крепежные элементы необходимо в контейнере с отдельными ячейками, где каждая ячейка предназначена для соответствующего вида крепежных элементов. При перевозке опалубки необходимо укладывать щиты таким образом, чтобы они опирались на прокладки из досок или брусков толщиной не менее 40 мм. Элементы опалубки выгружают и складывают в специально отведенных местах рабочей зоны.

Для смазки опалубки рекомендуется использовать эмульсионные составы ЭС-2 и ЭСО-6.

До начала производства работ по устройству железобетонных обойм в рабочей зоне должна устанавливаться электрическая лебедка Т66А с тяговым усилием 5 кН.

Работы по усилению выполняют с трубчатых безболтовых лесов "Ленпромстроя" серии Э-507 ППИ "Промстройпроект" или с лесов конструкции ЦНИИОМТП. Если позволяют условия производства работ, можно использовать выдвижные катучие подмости.



Организационно-технологическая схема производства работ:
1 - усиляемый столб; 2 - электрическая лебедка Т66А; 3 - бункер вместимостью 0,25 м³; 4 - инвентарные леса; 5 - автомобиль-самосвал ЗИЛ-130; 6 - ограждение рабочей зоны

Технология усиления

Разгрузку лесов, подмостей, опалубки, лебедки, армокаркасов производят с помощью автомобильного крана КС-1562 грузоподъемностью 4 т.

Для установки арматурных каркасов в швы кирпичной кладки с шагом 0,8 м в шахматном порядке забивают металлические скобы, которые фиксируют их.

Сварные каркасы стыкуют внахлестку. В пределах нахлестки поперечные стержни каждой сетки связывают между собой проволокой.

Для устройства обойм рекомендуется применять унифицированную разборно-переставную опалубку конструкции ЦНИИОМТП типа "Монолит-77".

В состав опалубки входят переставные щиты и элементы крепления. В щитах опалубки каркасной конструкции в качестве палубы используется металл, дерево, фанера, древесностружечные плиты и другие материалы.

Для соединения в каркасе щита предусмотрены круглые отверстия диаметром 20 мм, расположенные с шагом 100 мм. Отверстия используются как для соединения щитов друг с другом, так и для соединения щитов со схватками.

Крепление щитов между собой осуществляется при помощи специальных замков, болтов и шарниров.

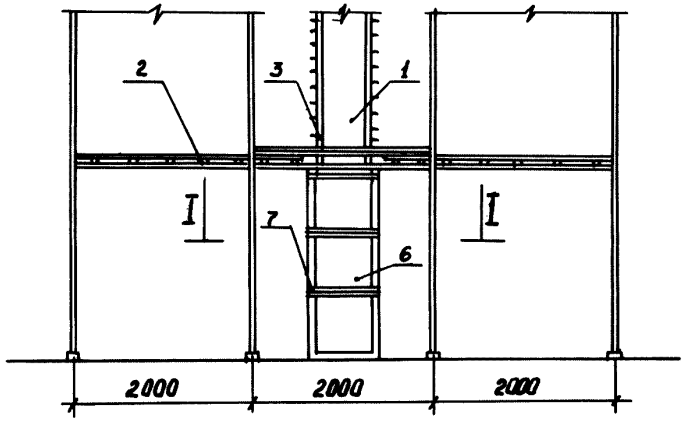
Конструкция опалубки позволяет вести бетонирование ярусами до 0,6 м.

После установки первого ряда опалубки производят бетонирование конструкции, а затем устанавливают щиты последующего яруса.

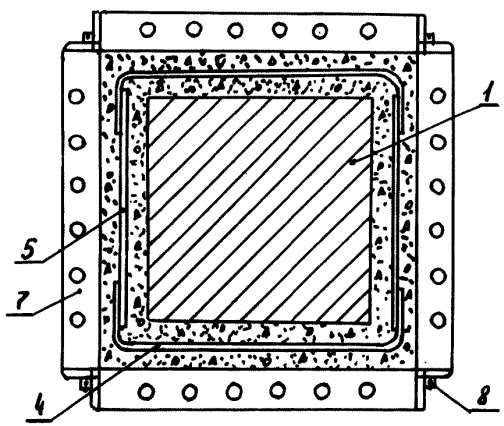
Бетонную смесь транспортируют на объект автобетоновозом марки АБ-20 с приспособлением для порционной выдачи смеси или автосамосвалом. Смесь принимают в поворотные бункера объемом 0,25 м^3 каждый.

При бетонировании бетонную смесь укладывают вертикальными слоями одинаковой толщины с уплотнением вибратором ИВ-66 с наконечником малого диаметра. Укладываемая бетонная смесь должна быть с фракцией щебня не более 20 мм и обладать подвижностью 5-6 см.

Распалубливание столбов производят после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность поверхности и кромок углов при снятии опалубки. После распалубки столба демонтируют лебедку и поливают водой поверхность бетона.



I - I



Производство опалубочных и арматурных работ:
I - усиливаемый столб; 2 - инвентарные леса; 3 - арматурный каркас; 4 - П-образный каркас; 5 - плоский каркас; 6 - щиты опалубки; 7 - элементы крепления; 8 - болты

Рекомендации по составу звеньев

Состав звена	Разряд	Перечень работ
Звено № I		
Монтажник	4	Установка и разборка лесов
Монтажник	3	То же
Монтажник-такелажник	3	То же; выгрузка и погрузка инвентаря
Монтажник-такелажник	2	То же
Звено № 2		
Машинист	5	Работа на автомобильном кране
Звено № 3		
Слесарь-монтажник	4	Монтаж и демонтаж электрической лебедки типа Т66А
Слесарь-монтажник	4	То же
Слесарь-монтажник	3	То же
Слесарь-монтажник	3	То же
Звено № 4		
Арматурщик	4	Заготовка и установка арматуры
Арматурщик	2	То же
Звено № 5		
Плотник	4	Установка и разборка опалубки
Плотник	2	То же
Звено № 6		
Бетонщик	4	Бетонирование конструкций
Бетонщик	2	То же; прием бетона, поливка бетонной поверхности

Указания по технике безопасности

Складировать материалы, оборудование необходимо так, чтобы они не создавали опасность при выполнении работ и не стесняли проходы.

Рабочие зоны на территории действующих предприятий должны быть ограждены. Конструкция ограждений должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

Леса высотой более 4 м допускаются в эксплуатацию только после их приемки комиссией, назначенной руководителем строительно-монтажной организации, и оформления акта.

В местах подъема людей на леса необходимо размещать плакаты с указанием схемы нагрузок.

Леса в процессе эксплуатации осматриваются прорабом или мастером не реже чем каждые 10 дней.

При выполнении работ с лесов высотой 6 м и более должно быть не менее двух настилов: рабочий (верхний) и защитный (нижний).

К работам по установке и разборке опалубки допускаются те плотники, которые прошли вводный инструктаж по технике безопасности. Инженерно-технический персонал знакомят с проектом производства опалубочных работ, со специальными требованиями и условиями производства работ.

Ежедневно перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

Бункера для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807-76. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие части не допускается. При перерывах в работе или переходах с одного места на другое электровибраторы должны отключаться.

Указания по технике безопасности полностью соответствуют главе СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

4. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

Контроль за производством работ по усилению кирпичного столба состоит в проверке и наблюдении за выполнением требований действующих СНиП, ГОСТ и настоящих правил.

Контроль качества арматурных пространственных каркасов заключается в проверке соответствия проекту применяемых видов, марок и диаметров арматурной стали, размеров каркасов, расстояний между стержнями.

При приемке смонтированных пространственных арматурных каркасов проверяется соответствие их установки проектному положению, соответствие величины защитного слоя проектной.

Запрещается в качестве фиксаторов использовать подкладки из обрезков арматуры, деревянных брусков и щебня.

Приемка смонтированных арматурных изделий осуществляется до укладки бетона и оформляется актом освидетельствования скрытых работ.

Допускаемые отклонения в размерах и положении выполняемых монолитных железобетонных конструкций от проектных нормированы СНиП III-15-76.

Допускаемые отклонения при усилении кирпичных столбов

Отклонения	Допуск, мм
Отклонение в расположении отверстий для соединительных элементов (клиньев, болтов)	±2
Отклонение от вертикали плоскостей опалубки и линий их пересечения:	
на 1 м высоты	±5
на всю высоту	±15
Местные неровности опалубки при проверке 2-метровой рейкой	±3
Отклонение от проектной толщины бетонного защитного слоя не должны превышать: при толщине защитного слоя 15 мм и менее	±3
Отклонения в расположении стыков стержней по длине элементов	±5

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Основные конструкции, материалы и полуфабрикаты

Наименование	Единица измерения	Количество
Товарный бетон М150	$м^3$	2,5
Щиты опалубки	$м^2$	28,4
Щиты-подмости дощатые	$м^2$	55
Арматурные каркасы	кг	142,2
Проволока диаметром 6 мм	кг	3,0

Машины, инвентарь, приспособления, ручной инструмент

Наименование	Тип, марка, характеристика	Количество	Техническая документация или распространитель
Автомобильный кран	КС-1562	1	-
Автомобиль	ЗИЛ-130	2	-
Лебедка	Т66А	1	-
Понижающий трансформатор	С-622	1	-
Вибратор глубинный	ИВ-75	4	-
Сварочные клещи	МТП-803 У4	1	-
Брандспойт	-	1	-
Инвентарные безболтовые трубчатые леса	-	60 $м^2$	ГОСТ 24258-80
Бункер	Объем 0,25 $м^3$	6	Констр. ЦНИИС
Лестница-стремянка	-	2	Констр. треста Мосоргстрой
Строп четырехветвевой	4 СК-4,0	1	ГОСТ 19144-73
Строп двухветвевой	2 СК-5(Р-4,0)	1	ГОСТ 19144-73

6. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА

Норма на I столб

№ п/п	Шифр нормы по ЕНиР	Описание работ	Единица измерения	Норма времени, чел.-ч	Объем работ	Затраты труда, чел.-ч
I.	§ I-5, п. Iа, К=I,I	Выгрузка и погрузка инвентаря, лесов, подмостей, опалубки, сеток, приспособлений массой до 0,5 т автомобильным краном	I00 подъемов	I3,2 / 6,6	0,3	3,96 / I,98
2.	§ 6-I-28,п.I,К=I,I	Устройство инвентарных трубчатых безболтовых лесов	I $м^2$ верт. проекции	0,264	60	I5,84
3.	§ 5-I-I0	Монтаж лебедки Т66А	шт.	I5,0	I	I5,0
4.	ВНиР § В49-I6,п.I, К=I,I	Установка арматуры	$м^2$ столба	0,209	20,4	4,26
5.	То же, п. 2	Установка опалубки	$м^2$ столба	0,363	20,4	7,4I
6.	§ 4-I-42,п.I7,К=I,I	Прием бетонной смеси из кузова автосамосвала в бункер с очисткой кузова	I00 $м^3$	9,35	0,025	0,234
7.	ВНиР § В49-I6	Бетонирование конструкций при толщине слоя до I5 см	$м^2$ столба	0,33	20,4	6,732
8.	То же, п.5,К=I,I	Разборка опалубки	$м^2$ столба	0,34I	20,4	6,96
9.	§ 6-I-28	Разборка инвентарных трубчатых безболтовых лесов	I $м^2$ верт. проекции	0,I49	60	8.94
I0.	§ 5-I-I0	Демонтаж лебедки Т66А	шт.	8,03	I	8,03
II.	§ 4-I-42,п.7,К=I,I	Поливка бетонной поверхности водой за 5 раз из брандспойта	I00 $м^2$ за I поливку	0,I5	I,42	0,2I3
		Итого на I столб				77,579 / 1,98

Примечание. В знаменателе - машинное время крана (маш.-ч).

С О Д Е Р Ж А Н И Е

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ (ОТР) ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РАБОТ В УСЛОВИЯХ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 3

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ УСИЛЕНИЯ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ 9

I. Общие положения 9
2. Классификация и характеристика методов усиления каменных конструкций I0
3. Материалы I6
4. Временное крепление каменных конструкций I8
5. Технология и механизация производства работ по усилению каменных конструкций ... I9
6. Приемка усиленных конструкций 25
7. Техника безопасности при производстве работ 26

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ 27

Технологическая схема № I. Усиление кирпичных стен металлическими полосами в сочетании с напряженными железобетонными анкерами 27

Технологическая схема № 2. Усиление кирпичных пилястр металлическими обоймами-стойками с напрягаемыми хомутами 33

Технологическая схема № 3. Усиление кирпичных столбов железобетонными обоймами 4I

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

ДЛЯ УСЛОВИЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Часть Ш. Организационно-технологические решения
по производству отдельных видов работ

Усиление каменных конструкций

Выпуск № 2839/2.I

Ответственный за выпуск Г.М.Лабок

Исполнители: Н.В.Зайцева, Д.В.Куликова, Е.А.Шамшинович

Подписано к печати 22.06.1987 г. Формат 60x90/8 Тираж 2500 экз.
Объем 6,0 печ.л. Заказ 1016 Цена I р. 28 к.

Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР
I03OI2, Москва, К-I2, ул. Куйбышева, 3/8
Тел. 228-89-24

Отпечатано в ПЭМе ВНИИИСа Госстроя СССР

gost.e-ecolog.ru