

Глава 2 Демонтаж зданий и сооружений

Тема 2.1 Особенности организации работ по сносу и демонтажу зданий и сооружений

Снос объекта капитального строительства - ликвидация объекта капитального строительства путем его разрушения (за исключением разрушения вследствие природных явлений либо противоправных действий третьих лиц), разборки и (или) демонтажа объекта капитального строительства, в том числе его частей.

На сегодняшний день организация строительного производства при сносе зданий первого индустриального поколения является актуальной, появляются законопроекты о сносе пятиэтажек. Жилищный фонд городов и поселков городского типа в России составляет свыше 2,0 млрд. кв. м общей площади. Из них порядка 30% общей площади приходится на здания первого индустриального поколения. Основу таких зданий составляют экономичные четырех и пятиэтажные полносборные здания, возведенные по типовым проектам первого поколения в период 1954-1963 гг. Физический и моральный износ зданий и все возрастающие требования к качеству жилища вызывают необходимость постоянной модернизации жилищного фонда за счет строительства новых зданий, реконструкции и капитального ремонта существующих домов, разборки (сноса) непригодных для жилья зданий. Так, например, в г. Москве было возведено 36 млн. кв. м жилых домов типовых серий первого индустриального поколения, из которых порядка 20 млн. кв. м составляют жилые дома, находящиеся в критическом состоянии. Начало массовой модернизации жилищного фонда г. Москвы положено постановлением Правительства Москвы № 735 от 6 сентября 1994 г. «О первоочередных мероприятиях по обеспечению программы комплексной реконструкции и модернизации жилых пятиэтажных домов первого периода индустриального домостроения, продолжению работ по реконструкции зданий».

Технико-экономические расчеты, факторы высокой стоимости земельных участков и другие причины склонили специалистов к мнению о необходимости сноса пятиэтажных зданий и строительству на их месте современных многоэтажных жилых зданий. К тому же положительно решался вопрос с инвесторами, поскольку одна часть нового жилья передавалась как муниципальное жилье бывшим жильцам пятиэтажек, а другая часть квартир шла на рынок недвижимости. В итоге был образован механизм «волнового переселения жителей». Опыт ряда лет подтвердил целесообразность этого подхода к условиям такого мощного мегаполиса как Москва – в районах бывшего сосредоточения пятиэтажек первого индустриального поколения выросли современные красивые и хорошо благоустроенные микрорайоны.

Характеристика жилых пятиэтажных зданий массовых серий

Жилые здания первого индустриального поколения характеризовались впервые для того времени широким применением типовых железобетонных конструкций и элементов. Фундаменты зданий возводились из сборных железобетонных блоков (ленточные), свай о сборным или монолитным ростверком. В качестве перекрытий использовались многопустотные панели, железобетонные часторебристые панели, железобетонные из двух плит скорлуп с прокладкой утеплителя; наружные стены монтировались из тонкостенных железобетонных панелей с внутренним утеплителем, панелей профильных самонесущих, керамзитобетонных панелей, шлакобетонных блоков; перегородки состояли из железобетонных панелей, прокатных гипсобетонных панелей, гипсошлакобетонных панелей, гипсоопилочных прокатных панелей. Покрытие зданий включало панели покрытий и сборные карнизные блоки.

Полносборные здания возводились, как правило, по двум конструктивным схемам – панельные и каркасно-панельные. Панельные здания отличались простотой сборки, высокой устойчивостью, малой трудоемкостью. Каркасно-панельные здания характеризовались четкостью конструктивной схемы, использованием эффективных ограждающих конструкций. Например, одна из

первых типовых серий К-7 имеет панельное решение с шагом внутренних стен 2,65 м и 3,2 м. При этом основные несущие конструкции включали: внутренние стены - ребристые панели, наружные стены 2 или 3-хслойные панели, перекрытия - виброштампованные ребристые панели.

Основными сериями пятиэтажных зданий первого индустриального поколения являются: К-7-3-3, К-7-3-4, К-7-3-5, К-7-3-3 (2р), II-34, II-35, 1605-АМ-04, 1-501-511, 510-41-236, 1-МГ-300 (табл.1).

Таблица 1

Конструктивные схемы жилых зданий

№ п.п.	Серия жилого здания	Конструктивная схема
1	К-7	Панельная с шагом внутренних стен 2,65м и 3,2м
2	1-605А/М	Панельная с шагом внутренних стен 2,65м и 3,2м
3	1-515	Панельная с шагом внутренних стен 2,65м
4	1-335	Неполная каркасная с шагом 2,65м и 3,2м
5	1-510	Блочная
6	1-335А	Каркасно-панельная с шагом 2,65м и 3,2м

К существенным недостаткам жилых зданий первого индустриального поколения относятся - низкие эксплуатационные характеристики (теплоизоляция, звукоизоляция), малый объем помещений, невыразительность фасадов. В зимний период угловые панели и стыки промерзают, а теплотери становятся очень большими. Плохая изоляция подвальных помещений значительно увеличивает влажность первых этажей. Кроме того, квартальная застройка такими зданиями не всегда вписывалась в исторический и природный ландшафт. Ниже приведены основные характеристики типовых серий жилых зданий.

Выявление особенностей реновации жилых районов.

В каждом районе наблюдаются свои особенности: рельефные, социальные, архитектурные, градостроительные и т.д. Но все они объединены программой реновации для достижения лучшего социального и жилищного уровня в Москве. В зависимости от особенности района выделяются следующие критерии, на которые необходимо обратить внимание и учесть при разработке градостроительного плана района:

- типы застроек (в зависимости от типа дома он определяется к сноsimому или нет):

- инженерно-техническое оснащение (разрабатывается под новые мощности в зависимости от нового плана застройки);

- экономически-социальный уровень (стоимость жилой площади должна соответствовать уровню проживающих);

- природно-рельефные (разработка территории и планирование размещения зданий и сооружений).

Каждый район обладает данными характеристиками, поэтому необходимо тщательно и детально прорабатывать район и учесть при разработке программы реновации.

Задачи программы реновации жилищного фонда.

Основная задача программы реновации - не допустить массового появления аварийного жилищного фонда и одновременно скорректировать накопленные за предыдущие десятилетия диспропорции развития города и сформировать городскую среду принципиально нового качества.

Реализация программы реновации способствует достижению целей и одной из задач государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. №323 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации

«Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации», таких как повышение доступности жилья и качества жилищного обеспечения населения, повышение качества и надежности предоставления жилищно-коммунальных услуг населению, формирование комфортной городской среды. Очередность выполнения мероприятий по реализации Программы реновации согласуется с утверждаемой для этих целей градостроительной документацией, техническим состоянием многоквартирных домов, включенных в Программу реновации, механизмами финансирования и социально-экономическими факторами градостроительного развития столицы. Реновация жилищного фонда осуществляется с учетом развития сети объектов инфраструктуры, создания дополнительных условий для развития человеческого потенциала, экологии, что обеспечивает комплексное развитие территории в соответствии с современными требованиями к городской среде.

При реализации программы реновации также планируется решение следующих задач:

- формирование полицентрической структуры города. Повышение пешеходной доступности необходимых для обеспечения жизнедеятельности объектов, снижение нагрузки на транспортную инфраструктуру. Уменьшение перепробега автотранспорта.

- создание новой планировочной структуры городской среды со смешанной функцией, приспособленной для комфортного проживания, отдыха и работы. Организация рабочих мест и мест проживания в границах планировочной структуры.

- строительство энергоэффективных многоквартирных домов, снижение затрат на их эксплуатацию.

- улучшение экологической обстановки.

- обновление и модернизация инженерной инфраструктуры.

- формирование современного архитектурного облика города.

В предусмотренный программой реновации перечень многоквартирных домов первого периода индустриального домостроения, аналогичных им по характеристикам конструктивных элементов многоквартирных домов, в отношении которых осуществляется реновация, включены только те многоквартирные дома первого периода индустриального домостроения, аналогичные им по характеристикам конструктивных элементов многоквартирных домов, в которых собственники и наниматели жилых помещений большинством не менее двух третей поддержали включение таких многоквартирных домов в проект программы реновации жилищного фонда в порядке, предусмотренном постановлением правительства.

Многоквартирный дом, включенный в Программу реновации, может быть исключен из нее на любом этапе ее реализации (до дня заключения первого договора социального найма в отношении равнозначного жилого помещения или до дня заключения первого договора, предусматривающего переход права собственности на жилое помещение в многоквартирном доме, включенном в Программу реновации, в том числе вследствие предоставления равноценного возмещения, но не менее чем в течение 90 дней со дня принятия решения о реновации) в соответствии с частью третьей статьи 71 Закона Российской Федерации «О статусе столицы Российской Федерации».

Всем собственникам и нанимателям жилых помещений в многоквартирных домах, включенных в Программу реновации, взамен таких жилых помещений будут бесплатно предоставляться равнозначные помещения, одновременно соответствующие следующим требованиям:

- жилая площадь и количество комнат в таком жилом помещении не меньше жилой площади и количества комнат в освобождаемом жилом помещении, а общая площадь такого жилого помещения превышает общую площадь освобождаемого жилого помещения;

- такое жилое помещение соответствует стандартам благоустройства, установленным законодательством, а также имеет улучшенную отделку в

соответствии с требованиями, установленными нормативным правовыми актами.

Такое жилое помещение находится в многоквартирном доме, который расположен в том же районе города, в котором расположен многоквартирный дом, включенный в Программу реновации (при этом границы указанного района определяются по состоянию на 1 января 2017 г.).

Вместо равнозначного жилого помещения собственник жилого помещения в многоквартирном доме, включенном в Программу реновации, вправе получить равноценное возмещение в денежной или в натуральной форме. При этом размер равноценного возмещения определяется в соответствии с частью 7 статьи 32 Жилищного кодекса Российской Федерации.

Нанимателю жилого помещения и проживающим совместно с ним членам его семьи взамен освобождаемого ими жилого помещения предоставляется равнозначное жилое помещение по договору социального найма. При наличии их письменного заявления равнозначное жилое помещение предоставляется им на праве собственности.

Гражданам, нуждающимся в жилых помещениях, предоставляемых по договорам социального найма (в том числе гражданам, принятым на учет до 1 марта 2005 г. в целях последующего предоставления им жилых помещений по договорам социального найма), и имеющим в собственности или в пользовании на условиях социального найма жилые помещения в многоквартирном доме, включенном в Программу реновации, жилищные условия улучшаются путем предоставления жилых помещений по норме предоставления на одного человека, установленной нормативным правовым актом города, во внеочередном порядке и на условиях, установленных нормативным правовым актом.

В случае отказа указанных в абзаце первом настоящего пункта граждан от улучшения жилищных условий, а также при несоблюдении ими условий, установленных нормативным правовым актом, им предоставляется

равнозначное жилое помещение либо равноценное возмещение. При этом такие граждане сохраняют право состоять на учете в качестве нуждающихся в жилых помещениях, предоставляемых по договорам социального найма, до получения ими жилых помещений в порядке улучшения жилищных условий или до выявления предусмотренных жилищным законодательством оснований для снятия их с данного учета. Собственники жилых помещений в многоквартирных домах, включенных в Программу реновации, освобождаются от уплаты взносов на капитальный ремонт общего имущества в многоквартирном доме, включенном в Программу реновации, со дня утверждения Программы реновации. Собственникам нежилых помещений в многоквартирных домах, включенных в Программу реновации, гарантируется предварительное и равноценное возмещение в связи с изъятием таких нежилых помещений для государственных нужд города.

Субъекты малого и среднего предпринимательства при прекращении права аренды находящихся в собственности города нежилых помещений в многоквартирных домах, включенных в Программу реновации, имеют право на заключение нового договора аренды нежилого помещения, находящегося в собственности города и являющегося равнозначным в соответствии с пунктом 12 части 1 статьи 171 Федерального закона от 26 июля 2006 г. № 135-ФЗ «О защите конкуренции», на тех же условиях, что и ранее заключенный договор аренды нежилого помещения, и на срок, оставшийся до его истечения, без проведения торгов и с сохранением льгот, предусмотренных законодательством Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами города Москвы. При этом если срок ранее заключенного договора аренды нежилого помещения истек, но указанный договор считается возобновленным, новый договор аренды нежилого помещения заключается на 10 лет.

Территория для строительства многоквартирных домов, предназначенных для переселения, обеспечивается объектами коммунальной, транспортной, социальной инфраструктуры в соответствии с документами территориального

планирования, нормативами градостроительного проектирования и иными требованиями, определенными законодательством о градостроительной деятельности.

Показатели обеспеченности жителей многоквартирных домов, предназначенных для переселения, объектами социальной инфраструктуры, а также показатели территориальной доступности объектов социальной инфраструктуры для жителей указанных многоквартирных домов определяются в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными правовыми актами города, а также с учетом текущей обеспеченности конкретной территории указанными объектами социальной инфраструктуры.

При реализации Программы реновации должно быть обеспечено создание комфортной среды проживания граждан, в том числе путем установления дополнительных требований к благоустройству территории, формированию улично-дорожной сети, парковочного пространства, тротуаров прифасадной зоны, организации дворовых и внутриквартальных озелененных территорий.

В целях реализации программы реновации должно быть обеспечено строительство предназначенных для переселения монолитных (сборно-монолитных) многоквартирных домов, многоквартирных домов из современных панельных конструкций. Такие многоквартирные дома должны обладать высокой энергетической эффективностью и соответствовать современным стандартам по приспособлению многоквартирных домов для маломобильных групп граждан. При реализации Программы реновации Правительством Москвы обеспечивается соблюдение иных гарантий жилищных и имущественных прав собственников помещений в многоквартирных домах, включенных в Программу реновации, нанимателей жилых помещений, предусмотренных Конституцией Российской Федерации, Жилищным кодексом Российской Федерации, Гражданским кодексом

Российской Федерации, Законом Российской Федерации «О статусе столицы Российской Федерации».

Тема 2.2 Требования нормативно-технических документов, регламентирующих организацию работ по сносу и демонтажу зданий и сооружений

Укрупненный порядок реализации Программы реновации жилищного фонда. После утверждения Программы реновации жилищного фонда реализуются следующие мероприятия:

- формирование нормативной правовой базы города для реализации Программы реновации.

- подготовка градостроительной документации, необходимой для реализации Программы реновации, и определение этапов реализации Программы реновации, сроков их выполнения (по мере утверждения указанной градостроительной документации).

- проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию многоквартирных домов, предназначенных для переселения.

- обеспечение выполнения необходимых мероприятий по созданию комфортной среды проживания, благоустройству территорий, предназначенных для строительства многоквартирных домов для переселения граждан.

- обеспечение необходимыми объектами социальной, инженерной и транспортной инфраструктур территорий, предназначенных для строительства многоквартирных домов для переселения граждан.

- переселение жителей многоквартирных домов, включенных в Программу реновации, в равнозначные жилые помещения или предоставление равноценного возмещения в денежной или натуральной форме. Приобретение жителями многоквартирных домов за доплату жилых помещений большей площади и (или) жилых помещений, имеющих большее количество комнат, чем

предоставляемые им равнозначные жилые помещения, в порядке, установленном нормативным правовым актом города Москвы.

Снос многоквартирных домов, включенных в Программу реновации, после завершения переселения жителей таких домов в равноценные жилые помещения или предоставления им равноценного возмещения, а также после предоставления всем собственникам нежилых помещений предварительного и равноценного возмещения за их нежилые помещения.

Подготовительные мероприятия.

До начала производства работ по сносу или демонтажу объектов выполняется комплекс подготовительных мероприятий. Решения организационно-технологической документации должны предусматривать: обоснование метода ликвидации объекта, определение последовательности работ, установление опасных зон и зон складирования продуктов разборки, временное закрепление или усиление конструкций для предотвращения их обрушения, методы защиты и обоснование применения защитных устройств инженерных сетей, меры безопасности при сносе или демонтаже зданий и сооружений, мероприятия по охране окружающей среды согласно пункту 6.9 СП 48.13330, пункту 4.1.3 СНиП 12-04. Указанные решения должны содержать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов: самопроизвольное обрушение конструкций и элементов объекта, падение незакрепленных конструкций и оборудования, движущиеся части строительных машин и передвигаемые ими грузы, острые кромки конструкций и торчащие стержни, повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ, расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более согласно пункту 4.1.1 СНиП 12-04.

Строительная организация, выполняющая снос или демонтаж объекта, должна получить у технического заказчика документ, удостоверяющий отключение электроэнергии, газопроводов, паропроводов, водопроводов,

воздуховодов, а также всех систем связи, автоматизированного и дистанционного управления технологическим оборудованием. Этот документ должен содержать заключение о разрешении производить работы, характеристику сетей и их конструкцию. Отключение инженерных сетей производится организацией, в ведении которой находятся данные сети, с оформлением соответствующих документов.

Схема временного электроснабжения на период демонтажа здания, сооружения должна быть независимой от существующей схемы электропроводки объекта.

Лицо, допущенное к ликвидации объекта, должно:

- получить у технического заказчика разрешение на ликвидацию объекта;
- получить у технического заказчика документы, удостоверяющие отключение коммуникаций;
- издать приказ по организации, определяющий порядок производства работ на строительной площадке в каждую смену;
- назначить ответственных за производство работ, противопожарную безопасность, электробезопасность.

Табличка с фамилиями ответственных лиц вывешивается на строительной площадке на видном месте участка работ.

Соответствующие приказы должны издать привлеченные к выполнению работ субподрядные организации.

Весь процесс по разборке пятиэтажного жилого дома разделяется на три основных цикла: подготовительные работы, демонтаж инженерных систем и демонтаж строительных конструкций.

До начала разборки здания необходимо провести техническое обследование его общего состояния, а также фундаментов, стен, перекрытий и других конструкций, узлов их сопряжения с определением степени потери несущей способности конструкций силами специализированной организации.

По результатам обследования составляется техническое заключение с указанием условий и специфики работ по разборке здания.

Подготовительные работы включают разметку и установку ограждения строительной площадки временным забором, установку и пуск грузоподъемного крана, организацию бытового городка и складского хозяйства, установку знаков безопасности, устройство временных дорог, временного электро- и водоснабжения, освещения площадки, подготовку необходимой оснастки и приспособлений для демонтажных работ.

Второй цикл предполагает демонтировать все внутренние инженерные системы в доме: санитарно-технические, электроснабжения, связи, радио и телевидения. Последовательность демонтажа определяется по согласованию со службами эксплуатации систем. В процессе подготовки к демонтажным работам рекомендуется решить вопрос о возможности поэтапного отключения части некоторых инженерных сетей по захваткам от внешних коммуникаций.

Третий цикл включает демонтаж строительных конструкций и полное освобождение строительной площадки.

Тема 2.3 Конструктивно-технологические особенности зданий и сооружений, учитываемые при сносе и демонтаже

На разбираемом горизонте освобождаются места стыковки элементов конструкций, а также закладные детали для освидетельствования их состояния и принятия решения об их срезке или вырубке. Просверливаются в местах, определенных в проекте производства работ, отверстия для строповки конструкций, подготавливается и освидетельствуется оснастка для временного крепления и демонтажа конструкций и деталей.

Временное крепление конструкций при демонтаже зданий осуществляется с соблюдением следующих положений:

- плиты перекрытий разрешается поднимать краном только после удаления всех конструкций и деталей, расположенных выше поверхности

поднимаемого элемента;

- плиту перекрытия следует застропить кольцевыми стропами, затем срезать все анкерующие связи и только после этого поднять и перенести краном на площадку складирования;
- при разборке стеновых панелей необходимо в первую очередь произвести строповку, выбрать слабинку тросов строп и только после этого освободить застропленную панель от связей и временных креплений;
- перед разборкой лестничного марша следует снять инвентарное временное ограждение, затем застропить лестничный марш, натянуть стропы, после чего срезать приваренные к закладным деталям накладки, освободить марш от связей и поднять его.

До начала производства работ необходимо:

- наружные стеновые и базовые внутренние панели закрепить на подкосах к инвентарным петлям, устанавливаемым в просверленные отверстия в существующих перекрытиях (место установки петель определяется по месту) – два крепления на одну деталь или три крепления на базовую внутреннюю панель;
- внутренние стеновые панели (рядовые) закрепить к базовой панели с помощью горизонтальных связей;
- строповку сборных панелей выполнить через просверливаемые отверстия диаметром 40-60 мм в зависимости от ширины плиты.

Отверстия сверлятся электрическими сверлильными машинами со специальными сверлами с твердосплавными наконечниками или с кольцевыми алмазными сверлами в соответствии с ГОСТ 24638.

Для освобождения частично замоноличенных стыков панелей, швов в перекрытиях и т.п. следует применять отбойные молотки и компрессор со шлангами длиной до 30 м. Отбойные молотки с комплектом ударного инструмента. Отрыв и смещение конструктивных элементов выполняется с помощью клинового домкрата или с помощью устройства для отрыва.

Резка покрытий полов выполняется машиной с фрезой 1

Резка закладных деталей соединительных элементов производится ручной электрической шлифовальной машиной, ГОСТ 12.2.010, ГОСТ 12.2.013.0.

Разобранные элементы конструкций снимаются краном после полного освобождения от постоянных связей. Каждый элемент обследуется перед подъемом ответственным ИТР.

На месте демонтируемой наружной панели устанавливается ограждение предохранительное и только после этого продолжается разборка конструкций согласно ГОСТ 12.4.059.

Для предотвращения падения людей применяются переносные страховочные устройства для крепления карабинов, предохранительные ограждения и средства подмащивания в виде площадки монтажника согласно пункту 8.2 СНиП 12-04.

При перемещении конструкций в зону складирования необходимо убедиться в надежности строповки в соответствии с пунктом 8.3.4 СНиП 12-04

После снятия кровельного покрытия и плит кровли (чердака) демонтируются плиты перекрытия, стыки и швы которых предварительно освобождаются от бетона способами, указанными в технологической карте.

Перед демонтажем ригелей производится временное закрепление колонн при помощи соответствующего приспособления согласно пункту 8.2 СНиП 12-04.

При ослаблении строп производится освобождение концов ригеля от крепления с обрезкой соединительных элементов и закладных деталей.

При помощи гидроклина и монтажного лома ригель немного сдвигается и приподнимается, а затем проверяется на полное освобождение. Далее он приподнимается примерно на 20 см для проверки надежности строповки и переносится в зону складирования.

После демонтажа ригелей стропится колонна слабым натягом стропы, снимается временное крепление колонны, освобождается стык двух колонн от

бетона, обрезаются соединительные элементы, стык колонн проверяется на полное освобождение, и колонна переносится к месту складирования.

С передвижных подмостей производится разборка кирпичной кладки наружных, внутренних стен и перегородок при помощи пневматических или электрических молотков согласно СНиП 5.02.02.

Аналогично вышеуказанной последовательности производится снятие плит перекрытия над первым этажом, ригелей, колонн и разборка наружных и внутренних стен.

Перед снятием плит перекрытия над подвалом по периметру здания, с наружной стороны осуществляется разработка грунта на глубину заложения ленточных фундаментов экскаватором со смещенной осью копания. Внутренние ленточные фундаменты окапывают вручную.

После снятия плит перекрытия снимаются блоки наружных стен подвалов и разбираются внутренние стены подвала, ригели и колонны.

При наличии металлических балок их удаление производится после разборки заполнения между ними. Концы балок высвобождаются из стен путем пробивки горизонтальных борозд. Затем балки выводят из борозд поворотом в горизонтальной плоскости и опускают вниз.

Перекрытие по металлическим балкам с кирпичным заполнением в виде сводов разбирается поперечными по отношению к блокам участкам шириной до 2 м и длиной по размеру перекрытий. При невозможности разборки перекрытия поперечными участками разборка ведется вдоль участка, ограниченного двумя соседними балками. До начала разборки перекрытия следует установить между балками специальные распорки из бревен диаметром 16...18 см через 2...3 м по длине балок.

Железобетонные монолитные перекрытия разбираются с помощью отбойных молотков до полного их обрушения. В перекрытиях больших площадей между опорами пробиваются борозды до оголения арматуры.

Арматура вырезается автогеном или сваркой. Элементы перекрытия обрушивают вниз.

При разборке колонн или столбов необходимо соблюдать следующие условия:

- вести демонтаж сверху вниз;
- производить подрубку колонны после ее строповки;
- способ строповки должен исключать падение колонны во время демонтажа;
- во избежание падения колонн, утративших устойчивость, следует до начала разборки перекрытия выполнять их временное крепление.

Стропильные (подстропильные) фермы демонтируются в следующей последовательности:

- выполнить временное закрепление конструкции для сохранения целостности и жесткости системы;
- осуществить строповку фермы;
- отсоединить ферму от несущего каркаса;
- провести визуальный осмотр остающихся конструкций каркаса;
- поднять ферму на 0,3...0,5 м над местом установки;
- перенести ферму к транспортному средству или к площадке складирования.

Перед транспортировкой демонтированных ферм следует проверить их прочность и устойчивость и при необходимости установить дополнительные крепления.

Тема 2.4 Способы сноса зданий и сооружений, их характеристики и область применения

Технико-экономические расчеты, факторы высокой стоимости земельных участков и другие причины склонили специалистов к мнению о необходимости сноса пятиэтажных зданий и строительству на их месте современных многоэтажных жилых зданий. К тому же положительно решался вопрос с

инвесторами, поскольку одна часть нового жилья передавалась как муниципальное жилье бывшим жильцам пятиэтажек, а другая часть квартир шла на рынок недвижимости. В итоге был образован механизм «волнового переселения жителей».

Способы сноса зданий и сооружений и их конструкций включают:

- а) механический;
- б) взрывной;
- в) специальные:
 - гидровзрывной;
 - термический;
 - электрогидравлический;
 - способ гидрораскалывания.

Тема 2.5 Организационно-технологическое проектирование работ по сносу и демонтажу

Организация работ подготовительного и основного периода. Сортировка, сбор и вывоз продуктов демонтажа. Подготовка строительного производства. Состав организационных мероприятий.

Перед началом выполнения работ на объекте подрядная строительная организация:

- заключает с техническим заказчиком (застройщиком) договор строительного подряда;
- получает от технического заказчика (застройщика) нотариально заверенную копию разрешения на производство работ;
- получает от технического заказчика (застройщика) проектную документацию;
- принимает площадку для производства работ;

- согласовывает состав субподрядных организаций с техническим заказчиком (застройщиком), заключает с ними договора на выполнение различных видов работ и координирует их деятельность;

- заключает договора на поставку материально-технических ресурсов;

- разрабатывает организационно-технологическую документацию, к которой относится проект производства работ (ППР) и технологические карты (ТК), содержащие решения по организации строительного производства и технологии строительных и монтажных работ.

Подрядной строительной организации в порядке, предусмотренном договором подряда, передаются техническим заказчиком (застройщиком) в пользование здания и сооружения, необходимые для осуществления работ, обеспечивается транспортировка грузов в его адрес, временная подводка и подключение к внешним инженерным системам.

При подготовке и выполнении строительно-монтажных работ на территории действующих производственных объектов строительная организация совместно с техническим заказчиком (застройщиком) и администрацией предприятия осуществляют оперативное руководство работами и определяют порядок совместных действий.

Окончание подготовительных работ на строительной площадке принимается по акту о готовности объекта к началу выполнения работ и соответствии выполненных внеплощадочных и внутриплощадочных работ требованиям безопасности труда.

Разрешение на производство работ является документом, дающим право осуществлять снос (демонтаж) объектов капитального строительства, если при его проведении затрагиваются конструктивные и другие характеристики надежности и безопасности объектов.

Проектная документация, передаваемая техническим заказчиком (застройщиком), должна пройти экспертизу и иметь положительное заключение. При этом проектная документация предварительно утверждается

техническим заказчиком (застройщиком) и передается на электронном и бумажном носителях в двух экземплярах с наличием на каждом листе штампа и подписи ответственного лица.

Подрядная строительная организация выполняет входной контроль переданной ему для исполнения проектной и рабочей документации, передает техническому заказчику (застройщику) перечень выявленных в ней недостатков, и проверяет их устранение. Срок выполнения входного контроля проектной документации устанавливается в договоре подряда.

При входном контроле проектной документации проверяются:

- комплектность проектной и входящей в ее состав рабочей документации в объеме, необходимом и достаточном для производства работ;
- взаимная увязка размеров, координат и отметок (высот), соответствующих проектным осевым размерам и геодезической основы;
- наличие согласований и утверждений;
- соответствие границ стройплощадки на строительном генеральном плане установленным сервитутам;
- наличие ссылок на нормативные документы на материалы и изделия;
- наличие требований к фактической точности контролируемых параметров;
- условия определения с необходимой точностью предлагаемых допусков на размеры изделий и конструкций, а также обеспечение выполнения контроля указанных в проектной документации параметров при установке изделий и конструкций в проектное положение, наличие указаний о методах и оборудовании для выполнения необходимых испытаний и измерений со ссылкой на нормативные документы;
- техническая оснащенность и технологические возможности выполнения работ в соответствии с проектной документацией;

- достаточность перечня скрытых работ, по которым требуется производить освидетельствование конструкций объекта, подлежащих промежуточной приемке.

При анализе проектной документации подрядная строительная организация устанавливает возможность применения новых прогрессивных методов и способов производства работ, технологических приемов, оборудования и оснастки. Также определяется соответствие фактического расположения указанных в проектной документации мест и условий подключения временных инженерных сетей.

Приемка строительной площадки производится по установленной форме. При этом состояние строительной площадки, передаваемой техническим заказчиком (застройщиком), должно соответствовать условиям договора и требованиям Технического регламента о безопасности зданий и сооружений, Градостроительного кодекса Российской Федерации, Земельного кодекса Российской Федерации и иных документов, установленных Федеральными Законами и законами субъектов Российской Федерации.

Подрядная строительная организация принимает у технического заказчика (застройщика) здания и сооружения, необходимые для производства работ, решения по временной подводке сетей энерго- и водоснабжения, теплопроводов и систем связи.

Заключение договоров подряда и субподряда.

Договор подряда заключается между подрядной строительной организацией и техническим заказчиком (застройщиком).

Важнейшим фактором договорных отношений является принятие формы договорной цены. До заключения договора подряда на снос (демонтаж) строительная организация, как правило, проводит с потенциальным техническим заказчиком (застройщиком) преддоговорную работу, состоящую во взаимном установлении намерений договаривающихся сторон.

На этой стадии переговоров подрядчик оценивает свои возможности, договаривающимися сторонами согласовывается перечень взаимных услуг, срок выполнения договора, предварительная цена объекта или принцип ее установления. Для определения договорной цены, как правило, используются действующие методические материалы, расчеты стоимости строительства по проекту, ТЭО, прейскуранты, привязанные к местным условиям, данные о фактической стоимости объектов-аналогов и другие убедительные для договаривающихся сторон сведения.

При установлении сроков реализации договора рекомендуется ориентироваться на «Региональные нормы продолжительности строительства зданий и сооружений в городе Москве», а также на собственный производственный опыт подрядчика и его субподрядчиков.

По договору подряда на капитальный снос (демонтаж) подрядчик обязуется построить и сдать в установленный срок определенный договором объект либо выполнить обусловленные договором строительные работы, а технический заказчик (застройщик) обязуется предоставить подрядчику строительную площадку либо обеспечить фронт работ, принять их и оплатить.

Договор подряда содержит общие и особые условия. Общие условия определены действующим законодательством и остаются неизменными, как правило, для всех случаев. В особые условия договаривающиеся стороны включают дополнительные согласованные обязательства.

Особые условия подряда формируются на основе баланса экономических интересов технического заказчика (застройщика) и подрядчика, определяют их дальнейшие производственно-хозяйственные взаимоотношения и могут быть пересмотрены лишь с их обоюдного согласия.

Права договаривающихся сторон защищены законодательством Российской Федерации. Для этого договор подряда на снос (демонтаж) следует юридически правильно составить. Его положения должны охватывать необходимую сферу отношений заказчика и подрядчика, не допуская их

двоякого толкования. Поэтому при заключении и оформлении договоров подряда рекомендуется пользоваться как методическим пособием «Руководством по составлению договоров подряда на снос (демонтаж) в Российской Федерации».

В ходе работы по заключению значительных договоров подряда на снос (демонтаж) подрядчику целесообразно консультироваться с основными специализированными строительными организациями, которых он намерен в дальнейшем как генеральный подрядчик (генподрядчик) привлечь в качестве субподрядчиков для выполнения отдельных или специальных работ. В последующем с такими организациями, имеющими свидетельства о допуске к определенным видам работ, генподрядчик заключает договора субподряда. При этом ответственность перед техническим заказчиком (застройщиком) за качественное и своевременное выполнение всех работ по договору возлагается на генподрядчика.

По договору субподряда генподрядчик:

- передает субподрядчику утвержденную проектную документацию в части выполняемых им работ;

- предусматривает согласованный перечень услуг;

- устанавливает условия приема законченных объемов и видов работ.

Субподрядчик принимает на себя следующие обязательства:

- выполнить отдельные объемы и виды работ и обеспечить их надлежащее качество;

- произвести индивидуальное испытание смонтированного им оборудования и принять участие в комплексном апробировании этого оборудования;

- обеспечить совместно с генподрядчиком ввод объекта в эксплуатацию в установленный срок.

В договоре субподряда кроме основных положений при необходимости могут содержаться особые (дополнительные) условия. Договор субподряда

учитывает требования законодательства и положения заключенного договора подряда между техническим заказчиком (застройщиком) и генподрядчиком. Срок действия договора субподряда определяется сторонами совместно, при этом начало и окончание его действия устанавливается в пределах сроков действия договора подряда на снос (демонтаж) объекта.

Субподрядчик обязан соблюдать все положения действующего законодательства, имеющие отношение к выполнению работ на объекте и требования нормативно-технической документации. При этом субподрядчик свои обязательства по договору подряда не может передать третьим лицам без переоформления договора с согласия генподрядчика.

Расторжение договора подряда, заключенного техническим заказчиком (застройщиком) с подрядной строительной организацией влечет за собой расторжение договоров субподряда, заключенных этим лицом осуществляющего снос (демонтаж). Возмещение ущерба, причиненного досрочным расторжением договора субподряда, производится генподрядчиком или техническим заказчиком (застройщиком) в порядке, определяемом договорами подряда и субподряда в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации.

В случае, если обеспечение материалами объектов берет на себя полностью субподрядчик по согласованию с техническим заказчиком (застройщиком) и генподрядчиком, в договоре субподряда предусматривается возмещение затрат субподрядчику, обусловленных приобретением и доставкой этих материалов по договорной цене, а в случае увеличения их стоимости против договорной цены оплатой разницы по согласованию с техническим заказчиком (застройщиком).

Порядок и условия обеспечения строительства материалами, изделиями и оборудованием, осуществляемые по прямым заказам, устанавливаются по договоренности сторон, которые отражаются в особых условиях к договору субподряда.

При необходимости, по соглашению сторон в договоре может быть предусмотрена проверка технических характеристик поставляемых материалов, изделий и конструкций в присутствии представителя технического заказчика (застройщика) и предприятия-изготовителя.

При заключении договора с аккредитованными лабораториями могут предусматриваться:

- измерения и испытания материалов, изделий и конструкций, поступающих от поставщиков или предприятий вспомогательного производства, отдельных элементов и конструкций продукции строительного производства;

- выполнение контроля за применением установленных проектной и рабочей документацией материалов и изделий;

- соблюдение процедур проведения лабораторных и производственных испытаний непосредственно на объекте;

- ведение, хранение и передача подрядчику или техническому заказчику (застройщику) результатов измерений и испытаний в объеме, установленном договором.

Разработка проекта производства работ.

Исходными материалами для разработки проекта производства работ (ППР) являются:

- задание на разработку, выдаваемое строительной организацией как заказчиком проекта производства работ, с обоснованием необходимости разработки его на здание (сооружение) в целом, его часть или вид работ и с указанием сроков разработки;

- проект организации работ;

- условия поставки конструкций, готовых изделий, материалов и оборудования, использования строительных машин и транспортных средств, обеспечения рабочими кадрами строителей по основным профессиям, производственно-технологической комплектации и перевозки строительных

грузов, а в необходимых случаях также условия организации строительства и выполнения работ вахтовым режимом труда;

- материалы и результаты технического обследования действующих предприятий, зданий и сооружений при их реконструкции, а также требования к выполнению строительных, монтажных и специальных строительных работ в условиях действующего производства.

Состав и степень детализации материалов, разрабатываемых в проекте производства работ, устанавливаются соответствующей подрядной строительно-монтажной организацией, исходя из специфики и объема выполняемых работ.

Проект производства работ в полном объеме разрабатывается:

- при любом строительстве на городской территории;
- при любом строительстве на территории действующего предприятия;
- при строительстве в сложных природных и геологических условиях, а также технически особо сложных объектов – по требованию органа, выдающего разрешение на снос (демонтаж) или на выполнение строительно-монтажных и специальных работ.

В остальных случаях ППР разрабатывается по решению подрядчика в неполном объеме.

Проект производства работ в полном объеме включает в себя:

- календарный план производства работ по объекту;
- строительный генеральный план;
- график поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- график движения рабочих кадров по объекту;
- график движения основных строительных машин по объекту;
- технологические карты на выполнение видов работ;
- схемы размещения геодезических знаков;
- пояснительную записку.

Проект производства работ в неполном объеме включает в себя:

- строительный генеральный план;
- технологические карты на выполнение отдельных видов работ (по согласованию с заказчиком);
- схемы размещения геодезических знаков;
- пояснительную записку, содержащую основные решения, природоохранные мероприятия; мероприятия по охране труда и безопасности в строительстве.

Проект производства работ утверждается главным инженером генеральной подрядной строительной организации (строительно-монтажного треста и приравненных к нему организаций), а по производству монтажных и специальных работ - главным инженером соответствующей субподрядной организации по согласованию с генеральной подрядной строительно-монтажной организацией.

Проект производства работ на расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующего предприятия, здания и сооружения должен быть согласован также с предприятием, организацией-заказчиком.

До начала основных строительно-монтажных работ необходимо выполнить следующие подготовительные работы [7,18,19,30]:

- вынести все инженерные коммуникации, попадающие в зону застройки;
- снос старых зданий и сооружений;
- сдачу-приемку геодезической разбивочной основы для строительства зданий;
- первоначальную планировку территории;
- устройство постоянных дорог без верхнего покрытия, используемых на период строительства;
- устройство складских площадок и оборудования временных зданий и сооружений для бытового обеспечения персонала, хранения материалов, конструкций и оборудования;

-выгораживание строительной площадки временным инвентарным забором;

-обеспечение строительной площадки противопожарным инвентарем, освещением, средствами связи и сигнализации.

2.5.1 Организация работ подготовительного и основного периода

В подготовительный период выполняется комплекс внутриплощадочных подготовительных работ связанных с освоением строительной площадки для обеспечения начала и развития основного периода строительства.

Внутриплощадочные подготовительные работы состоят из трех взаимоувязанных комплексов работ: предварительная подготовка территории, инженерная подготовка территории и возведение мобильных (инвентарных) комплексов.

Для создания необходимых производственных и санитарно-бытовых условий рабочим, инженерно-техническим работникам и обслуживающему персоналу в подготовительный период строительства возводятся рабочие городки с использованием мобильных (инвентарных) зданий и сооружений согласно.

Снос и перенос зданий (сооружений).

В работах по сносу и переносу зданий (сооружений) выделяются этапы:

- подготовка к сносу и переносу зданий (сооружений);
- выполнение работ по сносу и переносу зданий (сооружений), включая вывоз отходов.

В состав подготовки к сносу и переносу зданий (сооружений) входит:

- обследование зданий, сооружений и конструкций;
- изучение и согласование условий выполнения работ;
- проектирование организационно-технологических решений;
- отключение и демонтаж сетей, расположенных в зданиях (сооружениях) и на конструкциях, подлежащих сносу, разборке и переносу;

- устройство защиты помещений действующих производств от пыли, мусора и загрязнения;

Специфика непосредственного выполнения работ по сносу и переносу зданий (сооружений) включает:

- разделение деталей конструкций;
- демонтаж разделенных конструкций, осмотр, сортировка и складирование;
- разрушение или разрыхление монолитных каменных и бетонных конструкций;
- отделение материалов и изделий, пригодных для повторного использования;
- отгрузка и транспортирование материалов и изделий, полученных от разборки к местам их использования или утилизации.

Устройство временных инженерных сетей.

В состав временных инженерных сетей строительной площадки, главным образом, входит водоснабжение, водоотвод, обеспечение электроэнергией, воздухообеспечение и теплоснабжение, телефонизация и радиофикация.

Для водоснабжения и водоотведения разрабатывается:

- перечень объектов - потребителей питьевой и технической воды с учетом противопожарных, производственных и бытовых нужд;
- схема размещения мест слива воды от испытываемых емкостей и оборудования с учетом количества стоков, равного водопотреблению;
- точки подключения водопровода и канализации к действующим сетям;
- схема водостока строительной площадки;
- решения по отведению ливневых и паводковых вод с дорог, площадок и остальной территории строительной площадки.
- схема обеспечения строительства постоянными и временными подземными коммуникациями;
- состав и численность эксплуатационного персонала.

Для электроснабжения строительного объекта разрабатывается:

- схема размещения источников электропитания на период строительства;
- требования к заземляющим и защитно-отключающим устройствам;
- необходимое количество персонала, ответственного за эксплуатацию электроустановок;
- мероприятия по предотвращению электротравматизма;
- заявочные спецификации наружных электроустройств и кабельно-проводниковой продукции;
- количественный состав и схема размещения осветительных установок.

Для воздухоснабжения и теплоснабжения строительного объекта разрабатывается:

- перечень объектов - потребителей воздуха и источников временного воздухоснабжения;
- схема использования постоянных инженерных сетей временного воздухоснабжения.
- перечень источников и потребителей тепла, места их подключения;
- схема теплоснабжения бытовых городков и других временных зданий и сооружений.

Для телефонизации и радиофикации строительного объекта разрабатывается:

- схема телефонизации и радиофикации;
- схемы прокладки временной телефонной сети между строительной площадкой и временным узлом связи.

При параллельном прохождении нескольких подземных инженерных сетей предусматривается их совмещенная прокладка. В случае совмещенной прокладки стыки труб располагаются в разбежку для удобства заделки и ремонта.

Скрытые работы по прокладке трубопроводов оформляют актами освидетельствования скрытых работ в случаях:

- устройства основания подземных трубопроводов;
- закладки упоров и опор трубопроводов;
- устройства оснований и фундаментов сооружений;
- создания противокоррозионной и тепловой изоляции труб, гидроизоляции колодцев и камер;
- устройства каналов и футляров;
- устройства пересечений с другими инженерными сетями.

Формирование бытовых городков строителей.

Выбор места размещения бытовых городков производится по различным критериям с обеспечением минимальных затрат на временные инженерные сети электроснабжение, водоснабжение, теплоснабжение, канализацию и устройство дорог (переходов) небольшой протяженности.

Бытовые городки формируются с применением мобильных (инвентарных) зданий и сооружений, охватывающие различные сферы и уровень обслуживания строителей.

Формирование бытовых городков включает следующие этапы: установление функциональных групп зданий и их номенклатуры, расчет мощности (вместимости) зданий по периодам строительства, определение параметров использования постоянных зданий для нужд строительства, выбор типов и конструктивных вариантов зданий, определение параметров бытовых городков из мобильных зданий.

Функциональные группы мобильных зданий зависят от структуры трудовых ресурсов с учётом категории и вида производственной деятельности работников.

Состав и номенклатура мобильных зданий в составе бытового городка определяется организационно - технологической спецификой выполняемых строительно-монтажных работ, уровнем развития района строительства и связанного с этим характером санитарно-гигиенического и бытового

обслуживания работающих, а также с учётом возможного использования постоянных (существующих, возводимых или арендуемых) объектов.

Расчет мощности вместимости зданий производится отдельно по каждой номенклатуре, на базе графика движения рабочей силы, общего числа работающих, системы нормативных показателей обслуживания, поправочных коэффициентов, структуры персонала и количество работающих в наиболее многочисленную смену. В целях унификации вычислительных операций, составленные для каждой номенклатуры зданий нормативы приводят к показателю требуемой площади.

При оснащении бытовых городков мобильными зданиями их площадь может рассчитываться из условия численности работающих в наибольшую смену, равную 70% от общего списочного состава, в том числе 30% женщин.

Необходимо, чтобы мобильные (инвентарные) здания с инженерными сетями и коммуникациями по габаритным характеристикам соответствовали требованиям перевозки автомобильным, водным, железнодорожным и авиационным транспортом.

Расстояние между мобильными (инвентарными) зданиями и сооружениями в бытовых городках принимаются в соответствии с санитарно-гигиеническими и противопожарными требованиями, возможностью проезда автомобильного транспорта к каждому из установленных мобильных (инвентарных) зданий.

Мобильные (инвентарные) здания бытового городка располагаются на спланированной площадке с максимальным приближением к основным маршрутам передвижения работающих на объекте вне опасных зон действия грузоподъемных машин и строительных механизмов.

Территория бытового городка и мобильные (инвентарные) здания оформляются необходимыми надписями, пиктограммами и указателями. В темное время суток территория бытового городка освещается в соответствии с нормативными требованиями.

Запасы материалов, изделий и конструкций, обеспечивающие бесперебойное снабжение ими строительства, не должны превышать определенных значений. Рациональное управление запасами позволяет обеспечить бесперебойность производственного процесса при минимальных расходах на содержание таких запасов.

Организация работ основного периода строительства.

Формирования структуры и парка машин для производства строительно-монтажных работ производится по результатам суммирования необходимого количества машин для выполнения отдельных видов работ. При этом учитывается возможность выполнения каждой машиной различных видов работ. Потребность в средствах малой механизации и механизированном инструменте (ручных машинах) определяют на основании нормоконспектов, разработанных для отдельных видов работ, или норм потребности в инструменте для различных видов работ и специальностей рабочих.

Выбор необходимого комплекта машин при возведении зданий и сооружений зависит от принятого метода работ основных технологических операций в заданном комплексе работ и технико-экономических параметров машин, а также от возможного сочетания основных и вспомогательных машин.

Определение типов и числа машин в составе комплекта для выполнения вспомогательных операций с учетом конкретных условий производится путём сравнения технико-экономических показателей различных вариантов для работы в едином потоке.

В процессе выполнения различных видов строительно-монтажных работ используются машины, увязанные между собой по основным технико-экономическим показателям, что позволяет осуществить комплексную механизацию. При составлении проекта производства работ для получения наибольшего эффекта от применения комплексной механизации в строительстве необходимо, чтобы при любом сочетании машин соблюдалось соответствие технических и технологических параметров совместно

работающих машин. По техническим параметрам ведущая машина определяет общую эксплуатационную производительность комплекта машин и преимущественно оказывает влияние на выбор типов и мощности остальных машин. Выбор состава комплекта машин для комплексной механизации по технологическим параметрам производится в зависимости от технологии строительства и конструктивных особенностей возводимого объекта.

На стадии разработки проектов производства работ потребность в строительных машинах определяется на основе объемов работ, принятых способов механизации, эксплуатационной производительности машин или норм выработки машин, устанавливаемых с учетом местных условий строительства.

Среднечасовая эксплуатационная производительность грузоподъемных кранов характеризуется массой поднятых грузов или смонтированных конструкций за один маш.-час и определяется расчетом с использованием нормативно-сметной документации с учетом поправочных коэффициентов на условия производства строительно-монтажных работ.

В случае отсутствия или трудности установления поправочных коэффициентов среднечасовую производительность можно определить на основании статистических данных о фактических затратах рабочего времени крана на выполнение работ в аналогичных условиях.

Количество часов рабочего времени в году устанавливается расчетом по годовому режиму работы среднесписочного грузоподъемного крана.

Длительность одного цикла $T_{\text{ц}}$ складывается из машинного времени, зависящего от высоты подъема груза, от скорости подъема и спуска грузозахватного органа и времени на ручные операции, определяемого конструктивными особенностями грузозахватного органа (платформа или монорельс с крюком). Продолжительность ручных операций для подъемников с грузовыми платформами (неповоротными и поворотными) принимается в

пределах 1,5—1,8 мин, для подъемников с монорельсом и крюком – 0,5—0,6 мин.

Организация предполагает распределение функций управления качеством между всеми службами, отдельными работниками из условия принципа конкретной ответственности каждого за порученную работу.

Координация предусматривает согласование и упорядочение действий, направленных на выработку решений по установлению, обеспечению и поддержанию необходимого уровня качества продукции, исключения дублирования и повышения эффективности строительно-монтажных работ.

При строительном контроле качества производится **внутренний и внешний контроль**.

Учет включает систематизацию дефектов, выявленных в результате контроля поступивших на объект материалов, конструкций и оборудования, отступлений от нормативных требований и технической документации при производстве строительно-монтажных работ.

Анализ охватывает изучение качества строительной продукции, применяемых материалов и конструкций, выполнения производственных процессов строительно-монтажных работ, труда исполнителей для выработки оперативных решений, направленных на повышения уровня управления качеством.

Оценка качества служит для измерения качества с предположением достижения определенного уровня качества, и предусматривает выбор методов для измерения уровней качества строительно-монтажных работ, труда исполнителей, технологических процессов и конечной продукции строительства.

В составе управления качеством строительной организации для аттестации разрабатываются положения, относящиеся к службе качества, функциям и ответственности структурных подразделений, деятельность которых влияет на

качество работ, а также к лицам, осуществляющим проверку и анализ показателей качества.

Контроль качества осуществляется только аттестованными работниками или специальными службами контроля качества, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, входящими в состав строительных организаций или привлекаемые со стороны, имеющие соответствующий допуск к этому виду деятельности.

К внешнему контролю качества при возведении зданий и сооружений относится: строительный контроль технического заказчика (застройщика), авторский надзор проектировщика, государственный строительный надзор.

Входной контроль состоит в проверке качества проектной и рабочей документации, а также применяемых строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.

При входном контроле проектной и рабочей документации выполняется её проверка, анализ и приемка с возможным участием подразделений строительной организации, которые задействованы в системе управления качеством или создаются группы, состоящие из специалистов разных подразделений организации. В случае необходимости для проверки, анализа и приемки проектной и рабочей документации могут привлекаться представители специализированных организаций.

Строительные материалы, изделия, конструкции и оборудование при входном контроле приобретаемые (поставляемые) проверяются на их соответствие по качественным и параметрическим показателям требованиям стандартов, технических условий или сертификатов, указанных в проектной или рабочей документации. Одновременно проверяется наличие и содержание сопроводительной документации поставщика (производителя), подтверждающих качество приобретаемых (поставляемых) строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.

В случае необходимости выполняются контрольные измерения и испытания приобретаемых (поставляемых) строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования. Результаты входного контроля фиксируются в журналах входного контроля и (или) испытаний.

Операционный контроль производится в процессе выполнения и по завершении операций строительных и монтажных работ, посредством освидетельствования выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ, ответственных строительных конструкций и участков инженерных систем обеспечения. Также операционному контролю подлежат в виде испытаний и опробований технические устройства после их установки в проектное положение.

При операционном контроле проверяется.

- соответствие выполняемых производственных операций организационно
- технологической документации;
- соблюдение режимов работы, установленных технологическими картами и техническими регламентами;
- показатели качества в соответствии с требованиями нормативной, проектной и технологической документации.

Основными рабочими документами для выполнения операционного контроля качества являются схемы операционного контроля, разрабатываемые в составе проектов производства работ.

Схемы операционного контроля содержат:

- чертежи конструкций с указанием допускаемых отклонений в размерах и требуемой точности измерений, а также сведения по требуемым характеристикам качества материалов;
- перечень операций или процессов, которые подлежат проверке по показателям качества;

- места выполнения контроля, их частота, исполнители, методы, средства измерений и формы записи результатов;

- перечень скрытых работ, подлежащих освидетельствованию с составлением акта.

Лабораторный контроль охватывает все производственные процессы и выполняется в виде комплекса измерений, лабораторных испытаний и исследований.

В случае выполнения контроля и испытаний привлеченными лабораториями соответствие применяемые ими методы контроля и испытаний должны соответствовать действующим нормативным требованиям.

В составе геодезического обеспечения качества строительно-монтажных работ устанавливаются методы, средства и точность измерений геодезических разбивочных работ и геодезического контроля на всех этапах геодезического обеспечения строительства.

Результаты геодезической проверки при операционном контроле фиксируются в общем журнале работ.

Исполнительные съемки и чертежи, составленные по результатам исполнительной съемки, используются при приемочном контроле и оценки качества строительства.

Лицо, осуществляющее снос (демонтаж), выполняет освидетельствование геодезической разбивочной основы (главных осей) для строительства, наблюдения за перемещениями и деформациями строящихся зданий сооружений, проверяет соответствие фактических размеров и положений зданий (сооружений) проектной документации и установленным требованиям к точности, надежности закрепления знаков на местности. При необходимости могут привлекаться независимые эксперты, имеющие допуск к этому виду деятельности.

Приемочный контроль производится для проверки и оценки качества законченных сноса (демонтаж) предприятий, зданий и сооружений или их

частей. Приемочному контролю в обязательном порядке подлежат работы, контроль качества выполнения которых не может быть проведен после выполнения других работ (скрытые работы), а также строительные конструкции и участки сетей инженерно-технического обеспечения, если устранение их недостатков невозможно без разборки или повреждения других строительных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения.

В случаях, предусмотренных проектной документацией и требованиями технических регламентов, при приемочном контроле, проводятся испытания ответственных конструкций. По результатам проведения приемочного контроля составляются акты освидетельствования или промежуточной приемки работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения по формам, утвержденным в составе нормативных документов.

Промежуточному приемочному контролю подлежат результаты всех видов работ, которые имеют в проектной и технологической документации требования к качеству.

Все скрытые работы, входящие в состав отдельных ответственных конструкций, ярусов конструкций (этажей) по мере их готовности подлежат приемке в процессе строительства с составлением акта промежуточной приемки этих конструкций.

Составление актов освидетельствования скрытых работ в случаях, когда последующие работы должны начинаться после длительного перерыва, следует осуществлять непосредственно перед производством последующих работ.

Приемочный контроль качества выполненных работ осуществляется ответственными за отдельные виды работ после завершения строительства этажа, яруса, а также после выполнения работ субподрядчиками (промежуточный приемочный контроль) и объекта в целом совместно с ответственным представителем технадзора технического заказчика

(застройщика). При выполнении приемочного контроля может присутствовать представитель органов государственного строительного надзора.

Строительный контроль техническим заказчиком (застройщиком) осуществляется в течение всего периода строительства объекта с целью контроля за соблюдением проектных решений, сроков строительства и требований нормативных документов, в том числе качества строительно-монтажных работ, соответствия утвержденным в установленном порядке проектам и сметам.

Лицо, осуществляющее снос (демонтаж), при строительном контроле со стороны технического заказчика (застройщика) контролируется по следующим вопросам:

- наличие в строительной организации документов о качестве (сертификатов в установленных случаях) на применяемые им материалы, изделия и оборудование, документированных результатов входного контроля и лабораторных испытаний;
- соблюдение строительной организацией правил складирования и хранения применяемых материалов, изделий и оборудования;
- выполнение строительной организацией операционного контроля в требуемом объеме;
- наличие и правильность ведения строительной организацией исполнительной документации, в том числе выборочный контроль точности положения элементов и конструкций на соответствие геодезическим исполнительным схемам;
- исполнение строительной организацией предписаний органов государственного надзора и местного самоуправления.

Авторский надзор проектировщика осуществляется при строительстве опасных производственных, особо опасных, технически сложных и уникальных объектов который производится проектной организацией, разработавшей

проектную или рабочую документацию, проект организации строительства или производства работ.

В остальных случаях авторский надзор проектировщика он выполняется по решению технического заказчика (застройщика).

При авторском надзоре проектировщика по отношению к строительной организации, осуществляющей снос (демонтаж), выполняются:

- наблюдения за соответствием возводимых зданий и сооружений утвержденной проектной документации и качественному выполнению строительно-монтажных работ;

- своевременное рассмотрение поступающей на объект рабочей документации;

- контроль за правильной технологией производства строительно-монтажных работ, обеспечивающий прочность и устойчивость зданий и сооружений;

- проверка наличия паспортов, лабораторных анализов и испытаний материалов, деталей и конструкций, применяемых на строительстве;

- контроль разбивки и закрепления осей зданий и сооружений, а также вертикальных отметок оснований, фундаментов, перекрытий и покрытий.

Указания и предложения авторского надзора фиксируются в специальном журнале авторского надзора, который в обязательном порядке должен находиться на строительном объекте. Об исполнении указаний и предложений авторского надзора руководство строительства обязано в этом журнале делать соответствующие записи. Журнал авторского надзора предъявляется приемочной комиссии при сдаче законченного сноса (демонтажа) объекта.

Государственный строительный надзор осуществляется в форме проверок соответствия выполнения работ и применяемых строительных материалов в процессе строительства, а также результатов таких работ требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов, проектной документации, в том числе требованиям энергетической эффективности,

оснащенности объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов.

При приемке работ технический заказчик (застройщик), осуществляющий технический надзор за снос (демонтаж)м, должен выполнять контрольную геодезическую съемку для проверки соответствия построенных зданий (сооружений) и инженерных сетей их отображению на предъявленных подрядчиком исполнительных чертежах.

2.5.2 Оперативно-диспетчерское управление

Оперативно-диспетчерское управление, являющееся составной частью организации строительного производства и входящее в общую систему управления снос (демонтаж), способствует своевременному выполнению строительно-монтажных работ в необходимой технологической последовательности в соответствии с планами и графиками, разрабатываемыми на сутки, неделю или месяц, путем постоянного контроля за ходом работ, их непрерывного учета и регулирования, координации работы строительных участков, подразделений производственно-технологической комплектации, транспортных организаций, предприятий - поставщиков строительных материалов, конструкций и изделий.

Для организации выполнения оперативного производственного плана-графика создается служба оперативно-диспетчерского управления, которая через диспетчерскую службу производит:

- сбор, передачу, обработку и анализ оперативной информации по выполнению строительно-монтажных работ, поступающей от участков и подразделений;
- контроль за соблюдением технологической последовательности и регулирование хода строительно-монтажных работ в соответствии с утвержденными графиками производства работ;
- согласование допущенных отклонений от проекта производства работ;

- контроль за обеспечением строящихся объектов материальными и трудовыми ресурсами, средствами механизации и транспортом;
- наблюдение за постоянным взаимодействием строительных, специализированных и других организаций (подразделений), участвующих в строительстве;
- информирование руководства строительной организации или диспетчерского пункта вышестоящей организации по установленным форме и объему;
- передачу оперативных распоряжений руководства строительства исполнителям и контроль за их выполнением.

Создание и внедрение оперативно-диспетчерского управления необходимо осуществлять комплексно со всеми его элементами, включающее: определение количественного состава диспетчерских пунктов и укомплектование их персоналом; оборудование диспетчерских пунктов системами связи; внедрение единого порядка недельно-суточного планирования; разработку системы оперативной информации и документации.

При реконструкции или капитальном ремонте действующих предприятий создается совместная диспетчерская служба строительной организации и дирекции этого предприятия. Совместная диспетчерская служба помимо ранее указанных функций обеспечивают: согласованность действий персонала строительной организации и действующего предприятия; оперативное руководство работами; совместное использование внутризаводских транспортных коммуникаций, инженерных сетей, цехового грузоподъемного оборудования; взаимодействие общестроительных, специализированных организаций и подразделений с деятельностью цехов и участков при совмещенном выполнении строительно-монтажных работ.

В районах строительства крупных промышленных комплексов и при застройке жилых массивов по взаимному согласию участников строительства может быть создана объединенная диспетчерская служба.

Состав диспетчерской службы, обязанности диспетчеров и операторов диспетчерских пунктов управления различных уровней определяется с учетом характера выполняемых ими работ и местных условий строительства.

Для эффективного функционирования диспетчерской службы необходимо выполнение следующих условий:

- базирование на обоснованно составленной производственной программе и календарных планов-графиков;
- осуществление диспетчерского контроля за ходом производства на основе данных оперативного учета;
- оснащение диспетчерской службы современными техническими средствами связи, аппаратурой и устройствами, обеспечивающими сбор, обработку, учет и передачу информации, а также возможность отображения данных о ходе строительства в оперативных документах;
- наделение персонала диспетчерской службы необходимыми полномочиями по текущему регулированию хода производства.

Распоряжения диспетчера генподрядной организации в пределах осуществляемых им функций должны быть обязательными для исполнения всеми диспетчерами и руководителями подведомственных и субподрядных подразделений, участвующих в строительном производстве.

Одним из условий качественного оперативно-диспетчерского управления является поступление в диспетчерскую службу оперативной информации, объективно отражающей ход строительства является поступление достоверных сведений по объемам и срокам о выполнении строительно-монтажных работ в течение суток, а также итоговых данных за сутки и за неделю.

Оперативная информация подразделяется на периодическую и текущую.

Периодическая информация, регламентируемая по срокам и содержанию, определяется недельно-суточными графиками производства строительно-монтажных работ, обеспечением объектов строительства материальными ресурсами, средствами механизации и автотранспортом.

Текущая информация, содержит сообщения о неувязках в работе, нарушения установленного ритма производства работ, возникающих в течение суток (смены), и решения по регулированию работ с целью выполнения недельно-суточных графиков.

По результатам работы за сутки (смену) подготавливается итоговая информация, содержащая данные о выполненных работах по показателям недельно-суточных графиков, основных недостатках в выполнении недельно-суточных графиков производства строительно-монтажных работ и материально-технического обеспечения, о причинах отклонения сроков и объемов выполненных работ от плановых.

В процессе работы диспетчерский персонал генподрядчика взаимодействует с функциональными отделами, подразделениями и службами строительно-монтажных организаций, участвующих в возведении здания (сооружения), а также с диспетчерами субподрядных организаций на основе принятия согласованных мер к устранению выявленных недостатков, подготовки данных по итогам выполнения суточных заданий, подготовки и проведения оперативно-диспетчерских совещаний.

В своей работе диспетчерский персонал использует:

- недельно-суточные графики производства работ и графики обеспечения строительства материалами, конструкциями и другими материальными ресурсами, средствами механизации и автотранспортом;
- сводные ведомости поставок строительных материалов и схемы транспортных перевозок;
- нормативную и организационно-технологическую документацию;
- протоколы оперативно-диспетчерских совещаний;
- журнал диспетчера, содержащий перечень поступающих распоряжений и сообщений с датами, временем от кого они поступили и кому предназначены, а также даты, время и отметку о выполнении принятых диспетчером мер;
- сетевые и линейные календарные графики строительства;

- ситуационный план района строительства;
- строительный генеральный план строящегося объекта;
- информационно-справочные материалы по тематике, относящейся к данному объекту строительства;
- положения о действиях при пожарах, авариях и других чрезвычайных ситуациях.

Необходимым условием оперативной работы диспетчерского персонала является наличие совершенной информационной системы и современных технических средств связи на всех уровнях управления строительным производством, включая строительные участки.

Основными принципами организации оперативно-диспетчерской связи в строительстве являются:

- обеспечение связи со всеми организациями и подразделениями, участвующими в строительстве;
- максимальное использование имеющихся линий и средств связи;
- типизация технических решений по организации связи и преимущественное использование унифицированной аппаратуры и оборудования;
- экономическая обоснованность применения соответствующего комплекса средств связи.

Номенклатура и количество технических средств связи определяются проектной документацией с учетом структуры строительных и специализированных организаций, их расположением и характером выполняемой работы, а также наличием в районах деятельности строительных организаций систем связи других ведомств.

При определении видов оперативно-диспетчерской связи и оборудования необходимо предусматривать применение современной и перспективной аппаратуры связи, а также средств коммуникационной, вычислительной, с соответствующим операционным и программным обеспечением, и

организационной техники. Снос (демонтаж) сооружений и монтаж устройств диспетчерской связи следует осуществлять специализированными организациями, имеющими соответствующий допуск к этому виду деятельности.

2.5.3 Сортировка, сбор и вывоз продуктов демонтажа

Образующиеся строительные отходы состоят из тяжелого и легкого железобетона, кирпича, утеплителей, гипсолита, полимерных материалов, битума, асфальта и т.п. Около 80% отходов составляет тяжелый и легкий железобетон (примерно в соотношении 4: 1), который после специальной переработки (дробления, сортировки, фракционирования) может быть использован в дорожном строительстве, монолитном домостроении и при изготовлении неответственных железобетонных конструкций.

Использование отходов вторичных ресурсов дает высокий экономический эффект. Сырье из отходов в 2-3 раза дешевле, чем сырье, специально изготавливаемое. В последнее время в европейских странах наблюдается весьма значительный рост гражданского и жилищного строительства. Темпы роста в строительстве можно проследить по данным таблицы, где представлены темпы роста в производстве строительных материалов.

При таких значительных темпах роста производства строительных материалов с одной стороны значительно увеличивается потребность в ресурсах, а с другой стороны увеличиваются и объемы демонтажа и реконструкции зданий и сооружений. Так, при сроке службы зданий и сооружений в среднем 70 лет (в жилищном строительстве от 80 до 100 лет и в дорожном строительстве от 50 до 60 лет) ежегодно разбирается 1,5% от всех зданий и сооружений.

В мире за период с 1950 г по 1980 г. было переработано бетона почти 60 млрд. м³ (2 млрд. м³ /год) а с 1981 по 1990 г - почти 50 млрд. м³ (5 млрд.

м³/год). Получение нерудных строительных материалов связано с образованием огромного количества отходов. Так, например, в бывшем СССР для изготовления 1,3 млрд. м³ нерудных материалов перерабатывалось около 3 млрд. т горных пород и образовывалось около 1 млрд. т отходов. В 1995 году в России произведено 226 млн. м³ нерудных строительных материалов, а объем отходов, включая вскрышные работы, составил примерно 200 млн. т.

Таким образом, по мере развития индустрии переработки строительных отходов получение из них вторичных строительных материалов приобретает первоочередное значение. Переработка отходов строительного производства становится полноправной подотраслью промышленности по получению нерудных строительных материалов. Объем выпуска нерудных строительных материалов из этого вида вторичного сырья в мире превышает 200 млн. т в год.

Многочисленные сведения о переработке строительных отходов охватывают преимущественно зарубежный опыт. Отечественная практика дает всего несколько примеров промышленной переработки таких отходов. В развитых зарубежных странах переработку отходов успешно сочетают с производством нерудных строительных материалов по традиционной технологии, с использованием минерального сырья. Причем выемочное, транспортное и перерабатывающее оборудование поочередно обслуживает несколько объектов, часть из которых являются свалками бетонного и железобетонного лома.

В странах ЕЭС ежегодно подвергается разрушению около 250 млн. т бетонных и железобетонных конструкций и сооружений, в США - 300 млн. т, в Японии - 60 млн. т и т.д. В отдельных странах (Япония, Германия, Дания, Нидерланды, Люксембург и др.) практически нет территорий для организации свалок или захоронения бетонного лома. В то же время ряд стран работает на привозном щебне.

В 1975 г. создан Технический комитет №37-ДРК РИЛЕМ «Разрушение и повторное использование бетона», являющийся крупнейшей международной

организацией по ресурсосберегающим технологиям в стройиндустрии и строительстве. В его состав вошли ведущие специалисты из Великобритании, Дании, Нидерландов, США, Германии, Швейцарии, Японии и др. В задачи Технического комитета входит изучение технологии разрушения, совершенствование технологического оборудования по переработке не-кондиционного железобетона и исследования технико-экономических, социальных и природных аспектов повторного использования бетона. С целью обобщения накопленного опыта переработки и повторного использования бетона Техническим комитетом №37-ДРК РИЛЕМ и Европейской ассоциацией по разрушению (ЕДА) был проведен Первый международный симпозиум «Механизмы по разрушению железобетона и повторное использование материалов» (Нидерланды 1985 г.).

Анализ накопленного опыта вторичного использования бетона в строительстве показывает, что уже в ближайшее время за счет применения рациональных технологических схем переработки отходов бетона и железобетона, использования современного оборудования и улучшения качества заполнителя из дробленого бетона может быть обеспечена его конкурентоспособность с природным щебнем.

В странах ЕЭС первые исследования по применению в строительстве отходов из бетонного лома были проведены в Нидерландах, Бельгии, Германии. Специалистами этих стран уделялось серьезное внимание как изучению свойств бетонных отходов, так и различным видам дробильного оборудования: щековым, конусным, ударным или ротор-но-молотковым дробилкам, а также средствам виброгрохочения.

Из зарубежных стран наиболее богатый опыт переработки некондиционного железобетона имеют Германия, Голландия, Англия, Япония, США, где к уже упомянутым стадиям переработки (первичному и вторичному дроблению, а также фракционированию) добавляются стадии удаления различных посторонних включений (древесина, грунт и т.д.) и мойка. Так,

например, мелкая фракция (меньше 8 мм) после сухого грохочения подвергается дальнейшей переработке на промывочной установке (типа «Акватор»), где происходит отмывка различных вредных примесей (щепы, грунта, органики и т.п.).

В ряде зарубежных стран (Германия, Голландия) существуют законы, согласно которым после демонтажа любых зданий и сооружений дробление и регенерация отходов должны проводиться на месте с помощью специализированного технологического оборудования.

За рубежом для первичного дробления применяются в основном щековые или молотковые дробилки, а на втором этапе щековые, ударные или конусные дробилки и различного вида грохоты. Удаление металла между этими двумя этапами производится с помощью электромагнитов

При окончательном выборе методов переработки западные фирмы учитывают следующие факторы: доступ к участку разборки здания; пригодность грунта на участке разборки для установки оборудования; наличие свободной площадки для размещения перерабатывающего оборудования; ограничения транспортной высоты передвижного оборудования; время на перемещение, монтаж и пуск установок; складирование материала, ожидающего переработки после предварительной подготовки; хранение готового продукта.

В результате анализа с учетом вышеприведенных факторов была показана целесообразность применения для крупных городов централизованных перерабатывающих линий стационарного типа, одним из преимуществ которых перед установками мобильного (временного) типа являются: лучшая подготовка участка, возможность выделения отдельных площадей (как для приема некондиционных изделий, так и для хранения готовой продукции); возможность проведения магистрально-го снабжения технологического оборудования (энергия, вода и т.п.) и ряд других.

В мировой практике организация производства и использования вторичного заполнителя из бетонного лома осуществляется по трем вариантам:

- бетонный лом с места демонтажных работ транспортируется на завод по производству щебня, и полученный заполнитель направляется на бетонный завод или строительный объект (две транспортные операции);

- оборудование для получения заполнителя из бетонного лома устанавливают непосредственно на месте демонтажных работ, и полученный заполнитель отправляется на бетонный завод или строительный объект (одна транспортная операция);

- получение заполнителя из бетонного лома и производство на его основе организовано на месте демонтажных работ (внутризаводское транспортное перемещение).

В ряде стран (Нидерланды, Япония, Германия) наибольшее распространение получил третий вариант переработки, по которому вторичный заполнитель приготавливают на месте с помощью дробилки и грохота, после чего там же производится приготовление и укладка смеси в новое сооружение. При этом, по мнению английских специалистов, наиболее целесообразно, когда бетонный лом поступает на особую складскую площадку, состоящую из приемной площадки и участка по подготовке к переработке, а не подается прямо на перерабатываемую установку. Во всех рассмотренных выше схемах переработки бетона и железобетона используется следующее основное технологическое оборудование:

- установки первичного разрушения;
- установки вторичного дробления и фракционирования.

При этом технологическому циклу переработки должна предшествовать операция разделения - сортировки по виду бетонных отходов (тяжелый, легкий, многослойный бетон и т.п.), осуществляемая на площадке приема и складирования перерабатываемого бетона и железобетона.

Рассмотрим уровень развития производства строительных материалов за счет переработки отходов в различных развитых странах на основании публикаций периодических изданий.

В США в 1993 г было произведено 87 млн. т продукции из отходов асфальтобетона и 8 млн. т из отходов из бетона и железобетона. Произведено нерудных строительных материалов из тех же видов отходов соответственно 107 и 11 млн. т.

По данным ряда американских фирм, при получении щебня из бетона расход топлива в 8 раз меньше, чем при его добыче в природных условиях, а себестоимость бетона на вторичном щебне снижена до 25%.

Поступающие отходы сортируются: бетон, асфальтобетон и их смесь. Выпускается продукция нескольких видов. Конкретно указаны щебень размером 19-38 мм для дренажных работ и песок, используемый как заполнитель. Три раза в неделю производится опробование продукции. Оборудование установок приспособлено к частым перемещениям. На разборку установки требуется 100 человеко-часов, а на монтаж на новой площадке 155 человеко-часов.

Нидерланды. Для стран с высокой плотностью населения и бедных минеральными ресурсами отходы строительного производства становятся важным источником сырья. Так, например, в Нидерландах более половины потребности в нерудных строительных материалах покрывается за счет переработки строительных отходов.

В Нидерландах первый стационарный завод по переработке отходов был построен 25 лет назад. А теперь в этой стране функционирует 50 стационарных заводов.

Машиностроительные фирмы освоили выпуск оборудования, способного работать в условиях города, рядом с жилыми массивами, нанося минимальный ущерб окружающей среде. Это стало возможным в связи с созданием серии машин различного назначения, в частности, типа «Сити», производящих

меньше шума, использующих экологически безопасные жидкости гидросистем и смазки. Разработаны высокоэффективные системы обеспыливания рабочей зоны.

Промышленность строительных материалов развитых стран преимущественно использует в качестве вторичного сырья бетон, железобетон, асфальтобетон. К перспективным видам сырья для отечественной стройиндустрии относятся отходы при кирпичной кладке.

Во многих случаях поступающее на переработку сырье перемешано с другими отходами строительных материалов и бытовым мусором. При разборке зданий процент засорения во многом зависит от способа разборки.

Результаты исследований показали, что использование щебня из дробленого бетона возможно в производстве бетона, где рекомендуется его использование в качестве заполнителя вместо гравия. Примерами такого применения могут служить строительные работы по реконструкции аэропорта Маастрихт, где использовался бетон следующего состава: крупный вторичный заполнитель фракции 0-15 мм и 15-30 мм; мелкий вторичный заполнитель - портландцемент -38 МПа. Запроектированный состав вторичного бетона при твердении обеспечил требуемые прочностные характеристики.

Исследования участков дорожного покрытия близ Хелмонда, вы-полненных из бетонов на гравии и вторичном заполнителе, показали, что использование щебня из дробленого бетона не оказывает существенного влияния на морозостойкость данных бетонов. В 1982 г. проведено испытание конструкций внутреннего каркаса метрополитена в Роттердаме, ранее изготовленных с использованием вторичного бетона. Полученные результаты аналогичны данным, имевшим место при проведении предварительных исследований голландских ученых.

Выполнены успешные исследования, позволившие освоить массовое производство стеновых панелей для жилых зданий с использованием вторичного бетона. Расход цемента в бетоне на вторичных заполнителях не

превышал расхода цемента в бетоне с применением гравия и обеспечил достижение требуемой прочности бетона на сжатие 22,5 МПа. В Амерсфайте смонтировано несколько домов с использованием внутренних стеновых панелей, изготовленных на основе вторичных бетонов. При обследовании эксплуатируемых зданий наличия трещин и других дефектов на стеновых панелях не обнаружено.

В Амстердаме для фирмы Стинкорол сдана в эксплуатацию новая стационарная технологическая линия по переработке отходов строительного производства. Линия была построена за 5,5 недель фирмой Нордберг, она заменила линию той же фирмы, проработавшую с производительностью 500 тыс. т продукции в год без серьезных аварий около 20 лет. Новая установка имеет открытое исполнение. Перерабатываемое сырье состоит на 75% из бетона и на 25% из кирпичной кладки, асфальтобетона и смеси различных материалов. Сырье доставляется на склад, расположенный рядом с установкой, автомобильным и водным транспортом. Выход продукции составляет 95% от перерабатываемого сырья. Остальные 5% -отходы, в которых 0,5-2% приходится на стальной лом, поступающий на переплавку. Качество продукции систематически контролирует лаборатория. Комплекс обычно работает в 1 смену с производительностью 450-500 т/ч по продукции с фракцией 0-40 мм.

На линии работает бригада из 4 человек. Один из них управляет оборудованием с пульта. Остальные обслуживают грохоты и выбирают с конвейера посторонние включения, сбрасывая их в контейнеры.

Технологическая линия состоит из дробильного отделения, уком-плектованного щековой дробилкой первичного дробления С 125Б с размером приемного отверстия 950x1250 мм и конусной дробилкой вторичного дробления с приемным отверстием 280 мм. Остальное оборудование включает 4 питателя-грохота (гризли) и 3 двухситных грохота с общей просеивающей поверхностью 67 м², а также 15 ленточных конвейеров с шириной ленты от 800 до 1200 мм общей длиной 196 м. Дробилки работают в открытом цикле. У

приемной дробилки установлен гидромолот Раммер, смонтированный на поворотной платформе. Установка укомплектована 2 электромагнитными сепараторами, первый из которых размещен в точке перегрузки материала с первого конвейера, соединяющего дробильное и грохотильное отделение. Дробилки установлены в одном корпусе, одна под другой. Мелкие фракции, считающиеся отходами, выделяются из потока в дробильном отделении и при помощи радиального штабелеукладчика направляются в отвал. Металлолом собирается в контейнеры. Отборка предметов производится на конвейере с шириной ленты 1200 мм. Продукция укладывается на склад радиальным штабелеукладчиком. Большинство конвейеров накрыты металлическими коробами. Применяется пылеулавливающая установка.

Германия. В международной практике для уменьшения количества строительных отходов и увеличения доли их повторного использования в новом строительстве разрабатываются и принимаются законы об отходах, в которых определены квоты на реализацию остаточных материалов. Квоты приняты по годам с последующим их увеличением. Для примера в таблице 3.2 приведены квоты на реализацию, установленные Федеральным правительством в Германии.

В Германии накоплен большой опыт по использованию строительных отходов. В настоящее время в стране образуется 38 млн. т строительных отходов, что составляет около 50% общего количества образующихся отходов. К ним относятся старые дорожные покрытия, вынутый при закладке фундаментов и прокладке дорог, а также строительный мусор, образующийся в больших количествах на многочисленных строительных площадках. Малая насыпная масса и обусловленные этим большие объемы, занимаемые строительными отходами при их захоронении, приводят к перегруженности свалок, привлечению большого количества транспортных средств, значительному расходу горючего. Рентабельность установок возрастает с увеличением объемов перерабатываемых отходов. Основные процессы

переработки - дробление, измельчение, просеивание, магнитная сепарация, промыв. В настоящее время используются различные типы технологических комплексов по переработке строительных отходов.

В Мангейме в результате пожара был разрушен магазин. Хорошо налаженная работа позволила построить на месте руин за 8 месяцев новый торговый центр. Подлежало переработке 10 тыс. м³ железобетонных конструкций, кирпичной кладки и стальных элементов, а также 850 т различного мусора. В конкурсе на выполнение работ участвовало 4 фирмы. Выиграла фирма Страбелунд Тифдауэр Атан, занимающаяся городскими коммуникациями. Эта фирма выполнила работы с помощью самоходного дробильного агрегата «Локомо 100 Р» в специальном исполнении для переработки отходов. Агрегат загружался обратной лопатой экскаватора Комацу ПИ24ОЛК. Колесный погрузчик Кейс 821 перемещал дробленый материал в штабель. Позже этот материал предполагалось использовать при строительстве.

Управление перемещением дробильного агрегата может производиться из его кабины или кабины экскаватора. Когда перерабатывались отходы, производительность агрегата составляла 200 т/ч при выпуске фракции размером 200 мм или 150 т/ч при выпуске фракции 100 мм. Агрегат состоит из горизонтального питателя, щековой дробилки с размером приемного отверстия 750х1000 мм и разгрузочным отверстием от 50 до 200 мм, короткого разгрузочного конвейера, электромагнитного сепаратора, установленного над конвейером в его середине. Отдельная арматура из штабеля отгружалась в автомобили без какой-либо обработки экскаватором с двухчелюстным ковшом.

Канада. В развитых странах переработке отходов уделяется огромное внимание. Это отражается в разумной политике взимания налогов на землю, занимаемую для размещения отвалов, свалок, и системе поощрения, которыми пользуются производители, перерабатывающие отходы. Так в 1992 г. Канада

приняла закон о повышении налога на землю, занятую даже экологически безвредными отходами. В использовании отходов видят не только возможность заменить минеральное сырье, но и устранить ущерб окружающей среде. Такое положение связано с сокращением объемов добычи минерального сырья из недр, что связано с уменьшением расхода земли, сохранением всех видов природных ресурсов и ландшафта. Применительно к отходам, образующимся при разборке зданий, благодаря их утилизации улучшается эко-логическая обстановка городов. Поэтому многие годы данное направление использования отходов в ряде стран успешно развивается.

Австрия. Имеются разнообразные данные об использовании щебня и песка, получаемых из вторичных ресурсов в этой стране. Так, например, австрийские дорожные службы, разрабатывая законодательные документы, установили на основании опыта с переработанным бетоном и другими материалами, что новый бетон может содержать до 20% переработанного асфальтобетона без ущерба для его качества. Эксперименты, выполненные в Австрии при участии группы специалистов, включавшей сотрудников дорожной службы, исследователей и подрядчиков из США, показали, что качество щебня из отходов бетона лучше, чем из многих видов горных пород. Бетон с заполнителем из нерудных строительных материалов, полученных при переработке старого бетона, оказывался более высокого качества. Щебень из бетона и асфальтобетона размером 4-32 мм используется как крупный заполнитель. Полученные в результате переработки частицы менее 4 мм используют для приготовления бетонного основания дорог. В приготовляемую смесь рекомендуется добавлять природный песок.

В Японии проводятся широкомасштабные эксперименты по изучению свойств вторичных заполнителей и полученных бетонов на их основе.

Англия. По мнению специалистов английской фирмы «Паркер Планта», наиболее удачным является размещение участка переработки таким образом,

чтобы материал доставлялся с места образования, разрушался на особой складской площадке, а не подавался прямо на перерабатывающую установку.

На приемной площадке поступающий материал складывается по отдельным видам с последующим раскалыванием наиболее крупных и негабаритных плит или глыб. Затем бетонный лом поступает на площадку для подготовленного материала к погрузке в перерабатывающую установку.

Также специалисты фирмы «Паркер Планта», на основе анализа испытаний различных типов установок первичного дробления некондиционного железобетона, используемых европейскими фирмами, отмечают, что ударные роторные дробилки способны дробить (ввиду конструктивных особенностей подачи) железобетон лишь ограниченного размера. Арматура излишней длины, отделенная от бетона, не может проходить вокруг ротора ударной дробилки. Первичные ударные дробилки подвержены также более быстрому износу по сравнению с первичными щековыми и валковыми дробилками.

Зарубежный опыт показывает, что полученный после переработки бетона вторичный щебень рекомендуется использовать при устройстве подстилающего слоя подъездных и малонапряженных дорог; фундаментов под складские, производственные помещения и небольшие механизмы; устройства основания или покрытия пешеходных дорожек, автостоянок, прогулочных аллей, откосов вдоль рек и каналов; приготовления бетона, используемого для устройства покрытий внутренних площадок гаражей и сельских дорог; в заводском производстве бетонных и железобетонных изделий прочностью до 30 МПа.

Тема 2.6 Разработка организационно-технологической документации при сносе и демонтаже. Проект организации работ

Проект организации работ по сносу объекта капитального строительства (далее - проект) состоит из текстовой и графической частей.

Текстовая часть проекта содержит:

а) основание для разработки проекта (решение собственника объекта капитального строительства, или собственников помещений в нем, или застройщика, решение суда или органа местного самоуправления, соглашение о возмещении убытков, причиненных ограничением прав собственника объекта капитального строительства или собственников помещений в нем в связи с установлением зоны с особыми условиями использования территории);

б) вид, определяемый в соответствии с Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию", и описание объекта капитального строительства, подлежащего сносу, с указанием основных параметров, конструктивных и инженерно-технических характеристик;

в) сведения о проектной документации объекта капитального строительства, подлежащего сносу (при наличии);

г) сведения о заключении государственной или негосударственной экспертизы проектной документации объекта капитального строительства, подлежащего сносу (при наличии);

д) сведения о результатах и материалах обследования объекта капитального строительства, подлежащего сносу;

е) перечень мероприятий по выведению из эксплуатации объекта капитального строительства, подлежащего сносу (если вывод объекта капитального строительства из эксплуатации не осуществлен до его сноса в соответствии с законодательством Российской Федерации);

ж) перечень демонтируемого технологического оборудования, габаритные размеры и массы, условия демонтажа и транспортирования (при наличии такого оборудования);

з) сведения об условиях отключения объекта капитального строительства от сетей инженерно-технического обеспечения в соответствии с условиями

отключения объекта капитального строительства, подлежащего сносу, от сетей инженерно-технического обеспечения, выданными организациями, осуществляющими эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения;

и) перечень мероприятий по обеспечению защиты сносимого объекта капитального строительства от проникновения посторонних лиц и животных в опасную зону и внутрь объекта, а также защиты зеленых насаждений;

к) описание и обоснование принятого способа сноса объекта капитального строительства;

л) расчет продолжительности работ по сносу объекта капитального строительства в зависимости от технологии их выполнения (в случае, если такая необходимость определена собственником объекта капитального строительства, или собственниками помещений в нем, или застройщиком);

м) расчеты и обоснование размеров зон развала и опасных зон в зависимости от принятого способа сноса;

н) оценку вероятности повреждения при сносе объекта капитального строительства действующих сетей инженерно-технического обеспечения;

о) описание и обоснование методов защиты и защитных устройств действующих сетей инженерно-технического обеспечения, согласованных с владельцами таких сетей;

п) описание и обоснование решений по безопасному ведению работ по сносу объекта капитального строительства;

р) перечень мероприятий, направленных на предупреждение причинения вреда жизни или здоровью людей, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде;

с) описание решений по вывозу и утилизации отходов от сноса объекта капитального строительства, в том числе демонтированного оборудования (при наличии такого оборудования);

т) перечень мероприятий по рекультивации и благоустройству земельного участка (в случае, если такая необходимость определена

собственником объекта капитального строительства, или собственниками помещений в нем, или застройщиком);

у) сведения об остающихся после сноса объекта капитального строительства в земле и в водных объектах коммуникациях, конструкциях и сооружениях, сведения о наличии разрешений органов государственного надзора на сохранение этих коммуникаций, конструкций и сооружений в земле и в водных объектах в случае, если наличие такого разрешения предусмотрено законодательством Российской Федерации;

ф) сведения о наличии согласования с соответствующими государственными органами, в том числе органами государственного надзора, способа сноса объекта капитального строительства путем взрыва, сжигания или иным потенциально опасным способом, перечень дополнительных мер безопасности при использовании потенциально опасных способов сноса;

х) сведения об акте, подтверждающем отключение объекта капитального строительства, подлежащего сносу, от сетей инженерно-технического обеспечения, подписанном организацией, осуществляющей эксплуатацию соответствующих сетей инженерно-технического обеспечения (при наличии);

ц) сведения о документе федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по охране культурного наследия, подтверждающем отсутствие сведений об объекте капитального строительства, подлежащем сносу, в едином государственном реестре объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, и документе, подтверждающем, что объект капитального строительства, подлежащий сносу, не является выявленным объектом культурного наследия либо объектом, обладающим признаками объекта культурного наследия, выдаваемых в порядке, предусмотренном указанным федеральным органом исполнительной власти.

Графическая часть проекта содержит:

а) план земельного участка, в границах которого расположен объект капитального строительства, подлежащий сносу, и прилегающих территорий с указанием места размещения сносимого объекта капитального строительства, надземных и подземных сетей инженерно-технического обеспечения, зон развала и опасных зон в период сноса объекта капитального строительства с указанием мест складирования материалов, конструкций, изделий и оборудования, установки стационарных кранов и путей перемещения кранов большой грузоподъемности, а также схемы движения транспортных средств;

б) обмерные чертежи планов, разрезов, фасадов объекта капитального строительства, подлежащего сносу (в случае, если такая необходимость определена собственником объекта капитального строительства, или собственниками помещений в нем, или застройщиком);

в) чертежи защитных устройств сетей инженерно-технического обеспечения;

г) технологические карты-схемы последовательности сноса и разборки строительных конструкций, оборудования и сетей инженерно-технического обеспечения.

В случае, если снос объекта капитального строительства планируется осуществлять с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, средств юридических лиц, созданных Российской Федерацией, субъектами Российской Федерации, муниципальными образованиями, юридических лиц, доля в уставных (складочных) капиталах которых Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований составляет более 50%, к проекту прилагается смета на снос объекта капитального строительства.

Проект организации работ по сносу объекта капитального строительства, в частности, должен включать:

- сведения о заключении экспертизы проектной документации объекта (при наличии);

- результаты и материалы обследования объекта;
- перечень демонтируемого технологического оборудования, габаритные размеры и массы, условия демонтажа и транспортирования;
- описание и обоснование принятого способа сноса.
- решения по вывозу и утилизации отходов от сноса.

Если работы по сносу финансируются из бюджета, то к проекту прилагается смета.

Тема 2.7 Требования к монтажной технике

Одним из основных механизмов, применяемых при разборке строительных конструкций пятиэтажных зданий, являются грузоподъемные краны с различными техническими данными.

Для разборки зданий применяются башенные краны на рельсовом ходу и стреловые самоходные и несамоходные грузоподъемные краны.

Стреловые краны оборудуются удлинёнными до 30 м стрелами, гуськами или применяются с башенно-стреловым оборудованием.

Краны должны иметь приборы-ограничители поворота стрелы, вылета и подъема груза и хода по рельсовому пути.

Исходя из наибольшего веса и габаритных размеров конструктивных элементов зданий, грузоподъемность кранов при наибольшем вылете 20-30 м должна быть не более 5 т.

Высота подъема крюка при разборке крыши и пятого-четвертого этажей не превышает 18-20 м. Требуемый при этом грузовой момент крана составляет 60-100 тм.

По мере разборки этажей необходимые высота подъема крюка и грузовой момент уменьшаются. Если разборка осуществляется стреловыми самоходными кранами, то это дает возможность применять по мере разборки этажей менее мощные краны. Так, при разборке первого этажа и фундамента могут быть применены самоходные краны с грузовым моментом 20-30 тм.

Ведущим из башенных кранов следует считать кран с балочной стрелой, обеспечивающий большой и свободный подстреловой объем и, тем самым, наиболее эффективный при разборке зданий.

Наиболее удовлетворяют этим требованиям башенные краны КБ-60, КБК-100.1, КБ-100, БКСМ-5-5А (рис.1), с помощью которых или аналогичных возводились пятиэтажные дома. Наиболее подходят, из эксплуатирующихся в Москве, башенные краны со стреловым оборудованием марки КС-4362, КС-5363, КС-6362, КС-7361.

Преимущество этих кранов в большой маневренности и мобильности на ограниченной площадке.

Из стреловых кранов на автомобильном ходу может быть использован кран КС-6571, а из кранов на шасси автомобильного типа - КС-5473 и КС-6471.

Достоинство автомобильных кранов - высокая мобильность и готовность к работе по прибытии на объект. Для работы краны устанавливаются на выносные опоры.

Из стреловых гусеничных кранов наиболее удовлетворяют приведенным выше требованиям краны РДК-25, ДЭК-251, ДЭК-25.

Основное преимущество гусеничных кранов - высокая проходимость и маневренность в пределах демонтажной площадки. Эти краны не требуют специальных путей и работают без выносных опор. Малое давление на грунт позволяет работать без специальной подготовки площадки.

Для разборки первого этажа и фундамента применяют краны на автомобильном ходу КС-3575А, на пневмоколесном ходу КС-4361А.

Выдергивание из грунта элементов фундамента выполняют с помощью гусеничных кранов МКГ-25БР, РДК-25 и других. Разработку грунта по контуру фундамента производят экскаваторами ЭО-3322А, ЭО-2620В и другими.

На снятии фундаментных балок могут быть использованы автомобильные краны КС-2571А, КС-3575А, КС-16 и другие.

Выбор кранов при разработке проектов производства работ производится по технической и эксплуатационной характеристикам, а также по технико-экономическим показателям. По заводской и справочной документации устанавливаются технологические и конструктивные параметры крана: грузоподъемность, вылет, высота подъема груза и т.п. По этим данным определяются эксплуатационные характеристики: схемы организации работы, устойчивость крана, радиусы поворотов и т.п. Варианты проектов производства работ с кранами сопоставлялись по основным технико-экономическим показателям: трудоемкости, себестоимости и продолжительности работ.

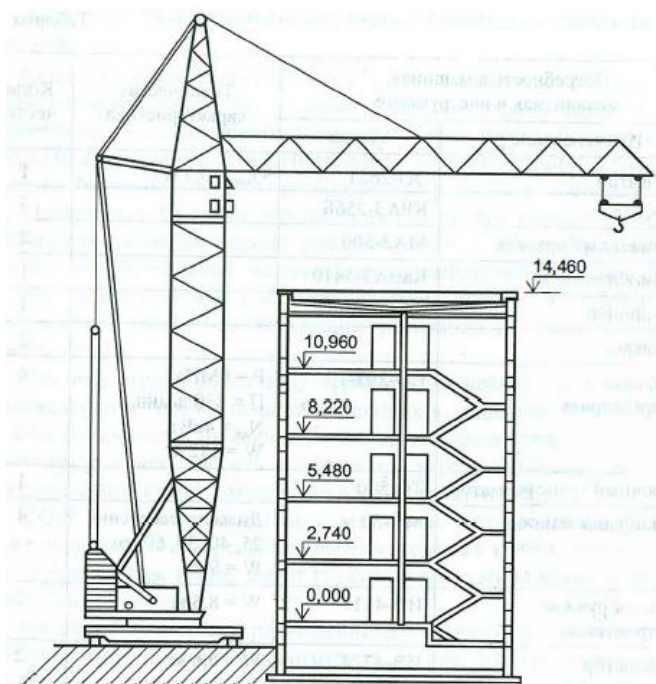


Рис.1 Демонтаж здания башенным краном КБК-160

Кроме грузоподъемных кранов, для производства демонтажных работ при разборке зданий требуются и другие машины, механизмы и инструменты.

Тема 2.8 Порядок и последовательность демонтажа оборудования и его узлов

До начала сноса или демонтажа объекта демонтируется технологическое и специальное оборудование, контрольно-измерительные приборы и автоматика, инженерные системы – инженерное оборудование, санитарно-технические сети, системы электроснабжения, связи, радио и телевидения. До начала

демонтажных работ рекомендуется осуществить повторный осмотр технологического и специального оборудования и уточнить принятые решения.

Технологическое и специальное оборудование, подлежащее демонтажу и находящееся в монтажной зоне, отключается от всех инженерных систем. В первую очередь выполняются работы, не требующие огневой резки. К работам с огневой резкой следует приступать только после проверки техническим заказчиком выполнения работ по подготовке оборудования к демонтажу.

Подъем демонтируемого оборудования или его узлов осуществляется только после снятия всех крепежных элементов, отсоединения технологических трубопроводов и снятия контрольно-измерительных приборов. Перед демонтажем оборудования, установленного на железобетонных фундаментах, необходимо приподнять его над фундаментом с помощью домкратов или клиньев. Масса поднимаемого оборудования или его части должна соответствовать параметрам мостового крана и его такелажной оснастке. Для наземных кранов такая масса не должна превышать половины грузоподъемности крана при наибольшем вылете стрелы. В процессе демонтажных работ необходимо вести постоянное наблюдение за устойчивостью оставшихся не демонтируемых элементов. На время проезда подвижного состава через монтажную зону демонтажные работы прекращаются, конструкции и монтажные механизмы с монтажными стрелами, повернутыми в противоположную сторону от железнодорожного пути, должны находиться вне габаритов подвижного состава.

В пожаро- и взрывоопасных зданиях и помещениях демонтажные работы проводятся по разрешению администрации и согласованию с пожарной и газоспасательной службами. Работы по огневой резке проводятся только после уборки и освобождения территории от воспламеняющихся и взрывчатых веществ в радиусе не менее 10 м и при наличии необходимой вентиляции.

Демонтажные работы внутри помещений (цехов), в целях исключения загазованности, осуществляются монтажными кранами с электрическими

двигателями. Работа мостовых кранов и тельферов ограничивается в пределах рабочей зоны с установкой концевых выключателей и временных упоров. При выполнении работ по демонтажу технологического и специального оборудования следует руководствоваться соответствующими нормативными документами на оборудование, паспортами и инструкциями заводов-изготовителей.

Тема 2.9 Требования к демонтажу внутренних инженерных систем и элементов отделки

Демонтажу подлежат внутренние инженерные системы водоснабжения, водоотведения, газоснабжения, электроснабжения, теплоснабжения, вентиляции и связи, включая инженерное оборудование и приборы.

Газовые и электрические плиты, сантехническое оборудование, нагревательные приборы систем центрального отопления, водозаборные краны и другие элементы инженерного оборудования отсоединяются от внутренних сетей, сортируются по назначению и типам и переносятся на площадку (помещение) временного хранения.

Разборка систем электроснабжения начинается со снятия осветительных приборов и электрощитов. Затем демонтируются провода в коробах и внутренних каналах с последующим их сматыванием в бухты.

Металлические трубы инженерных сетей разрезаются и переносятся на площадку (помещение) временного хранения.

Оконные рамы с остеклением снимаются из коробок и переносятся на площадку (помещение) временного хранения, где над контейнером производят отделение стекла. Двери снимаются с петель и переносятся на площадку (помещение) временного хранения. Туда же переносятся снятые оконные и дверные коробки.

Дощатые полы разбираются вручную. Сначала снимаются с помощью ломиков плинтуса и галтели и удаляется одна из фризových досок. Затем

снимают доски пола, стараясь не повредить шпунт и гребень, с последующим их хранением на площадке (помещении) временного хранения. Разборка реечного паркета начинается со снятия плинтусов и фриз. Паркетные клежки отрываются от основания с помощью ломиков. Щитовой паркет демонтируется целыми щитами и складывается на площадке (помещении) временного хранения. Линолеум разрезается на отдельные полосы, затем сдвигается и сворачивается в рулоны с переносом на площадку (помещение) временного хранения.

Керамическая плитка со стен и полов удаляется при помощи металлического скребка и скапели.

Отсортированные и временно хранящиеся на площадках (помещениях) материалы загружаются через оконные проемы в контейнеры, устанавливаемые по очереди краном вплотную к стене. Каждому виду материалов должен соответствовать свой контейнер. На строительной площадке в зоне складирования материалов устанавливаются большегрузные контейнеры отдельно для дерева, линолеума и пластика, санитарно-технических изделий, электроизделий, боя стекла, металла, в которые перегружаются материалы из контейнеров. В последующем большегрузные контейнеры с загруженными материалами вывозятся со строительной площадки для утилизации.

Электропроводку обрезают в щитке управления на каждом этаже секции. Щиты со счетчиками и выключателями (тумблерами) отсоединяют и переносят на территорию строительной площадки в зону соответствующего складирования.

Тема 2.10 Механическое обрушение объекта, типы используемых машин и технологической оснастки

Механизированный способ. Этот способ является очень эффективным и быстрым. Для сноса зданий применяется тяжелая строительная техника. Если здание невысокое (три этажа и менее), то его демонтируют разрушителем,

который содержит короткую стрелу. Сооружения до двадцати двух метров, в свою очередь, рушатся с помощью разрушителя с длинной стрелой. Высотные здания разрушают с использованием навесного оборудования (гидромолот, гидрожницы и т.д.). В современных условиях технику для сноса можно применять в условиях плотно застроенного города. Если часть здания необходимо сохранить или если соседние объекты находятся в непосредственной близости от сооружения, подлежащего сносу, то применяется ручной способ сноса. Высота здания должна быть небольшой, до трех этажей. Для демонтажа применяются молотки отбойные, гидроклинья, возможно использование алмазной резки. Технология считается очень сложной и экономически нецелесообразной.

Механическое обрушение предусматривает валку конструкций зданий, сооружений экскаватором с различным навесным оборудованием – клин-молотом или шар-молотом. Разбивка уцелевших конструкций на части может осуществляться отбойными молотками.

При обрушении объекта клин-молотом или шар-молотом необходимо:

- определить безопасную зону работы клин-молота и шар-молота;
- установить на границах опасной зоны временные ограждения и знаки безопасности, а также сигнальное освещение.

Удары шар-молотом наносятся путем отклонения его от вертикального положения до начального положения, в соответствии с техническим паспортом. Наносить удары поворотом стрелы запрещается.

Расстояние от экскаватора до разрушаемой конструкции должно быть не менее высоты конструкции для 2 - 3 этажных зданий.

Вертикальные части объекта обрушаются вовнутрь строения для предотвращения разброса обломков по территории. Обломки обрушения по мере их образования сдвигаются бульдозерами в сторону или загружаются в транспортные средства для вывоза со строительной площадки на утилизацию.

Для сноса одно или двухэтажных зданий рекомендуются гидравлические экскаваторы, обеспечивающие возможность управления и контроля направления падения разрушаемых конструкций и элементов. Для сноса панельных зданий до 5 этажей целесообразно применять экскаваторы с универсальными гидравлическими захватами. Для сноса панельных или монолитных зданий высотой до 25 м следует использовать экскаваторы с гидравлическими или механическими ножницами. Для сноса зданий, сооружений высотой до 60 м для применения рациональны специальные экскаваторы-разрушители весом от 150 т, оснащенные гидравлическими ножницами. Для вскрытия асфальтобетонных покрытий, быстрого разрушения бетонных и железобетонных конструкций может применяться гидравлический молот в качестве рабочего сменного органа к экскаватору-погрузчику.

Тема 2.11 Взрывной способ обрушения и его особенности

Этот способ очень популярен для разрушения высотных конструкций за рубежом. Взрывотехникам нужно направить волну взрыва таким образом, чтобы обломки дома не разрушили окружающую среду, а расположились по контуру обрушенного строения. В нашей стране применение взрывчатых веществ во время демонтажа очень ограничено, поэтому подобный способ применяется редко. Кроме того, для него требуются высококвалифицированные специалисты, чтобы провести правильно все расчеты и не повредить близлежащие строения, окружающую природу, не привести к потере человеческих жизней.

Взрывные работы выполняются для разрушения или дробления каменных, бетонных и железобетонных конструкций. Разрушение фундаментов взрывом осуществляется как на открытых, освобожденных от строительных конструкций, строительных площадках, так и внутри помещений. Обрушение объекта взрывным способом производится на его основание или в заданном направлении в соответствии с организационно-технологической

документацией. Обрушение зданий или сооружений на основание состоит в образовании развала высотой, не превышающей $1/3$ высоты объекта.

В заданном направлении обрушаются высотные сооружения (башни, дымовые трубы и т.п.), высота которых в четыре раза и более превышает размер сечения в направлении оси валки.

Обрушение зданий или сооружений на основание производится зарядами в шпурах, размещаемых с внутренней стороны здания в два ряда в шахматном порядке. Диаметр шпуров составляет от 40 до 60 мм, а глубина – $2/3$ толщины стены. Расстояние между шпурами в ряду равняется от 0,8 до 1,4 и между рядами – от 0,75 до 1,0 глубины шпура.

Специальные способы обрушения.

К специальным способам обрушения объекта и их конструкций: гидровзрывной, термический, электрогидравлический и способ гидрораскалывания.

Гидровзрывной способ применяется для разрушения конструкций коробчатой формы, резервуаров и т.п., а также каменных, бетонных и железобетонных конструкций. Отличие гидровзрывного способа от взрывного способа заключается в заполнении свободного пространства шпуров водой или глинистым раствором.

Термический способ эффективен при разрушении монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Термическая резка конструкций производится с использованием мощного источника тепла в форме высокотемпературного газового потока или электрической дуги. Принцип действия этого способа заключается в плавлении бетона продуктами сгорания железа в струе кислорода, поступающего в сгораемую трубу в количестве, достаточном для горения и выноса шлака из прорезаемой конструкции.

Электрогидравлический способ применяется для разрушения монолитных бетонных и каменных массивов, бутобетонной и каменной кладки. Применение электрогидравлического способа характеризуется отсутствием взрывной волны

и разлета осколков и является безопасным для работающих вблизи людей и установленного оборудования.

Способ гидрораскалывания используется для разрушения монолитных бетонных и кирпичных конструкций в стесненных условиях. Способ гидрораскалывания основан на применении гидравлических раскалывателей, представляющих клиновые устройства с гидроцилиндрами. Для разрушения конструкции в ней пробуривается скважина, в которую вставляется клиновое устройство и с помощью гидроцилиндра приводится в действие. В результате развиваемое гидроцилиндром усилие увеличивается в несколько раз. Разрушение конструкции происходит бесшумно и без разлета кусков и осколков.

Тема 2.12 Способы демонтажа зданий и сооружений, их характеристика и область применения

Демонтаж зданий и сооружений производится двумя способами: поэлементно или отдельными блоками.

Поэлементный демонтаж обеспечивает максимальную сохранность конструкции (узла, детали, элемента) для повторного применения.

Разборка объекта отдельными укрупненными блоками более эффективна по сравнению с поэлементной разборкой по показателям сокращения продолжительности и трудоемкости работ.

Разборка зданий и сооружений производится в последовательности сверху вниз, обратной монтажу конструкций и элементов в соответствии с пунктом.

Последовательность разборки промышленных объектов включает следующие этапы:

- демонтаж технологических конструкций (трубопроводы, инженерные коммуникации, опоры, мачты, этажерки под оборудование, подъемники);

- разборка ограждающих горизонтальных (кровля, перекрытия) и вертикальных (ворота, витражи, не несущие внутренние и наружные стены) конструкций;

- демонтаж специальных конструкций (лестницы, смотровые площадки, пандусы, шахты, галереи, рельсовые пути);

- разборка несущих горизонтальных (плиты покрытий и перекрытий, фонари, фермы, балки, ригели, подкрановые балки) и вертикальных (стены, колонны, стойки) конструкций;

- разборка тоннелей, подвалов, фундаментов.

Последовательность поэтажной разборки жилых и общественных сборных зданий состоит из следующих этапов:

- резка и снятие рулонного ковра кровли;
- разборка дверных и оконных заполнений;
- резка и снятие утеплителя и пароизоляции кровли;
- поэтажная разборка полов;
- монтаж временных поддерживающих приспособлений для крепления наружных и внутренних стен;
- демонтаж потолочных панелей;
- демонтаж панелей-перегородок;
- демонтаж внутренних и наружных стеновых панелей;
- демонтаж элементов лестниц и площадок балконов;
- снятие плит перекрытия над подвалом;
- разборка железобетонных стен подвала и фундаментов;
- разборка сантехкабин;
- осмотр, контроль, сортировка и транспортирование продуктов разборки к пунктам утилизации.

Одновременное выполнение работ в двух и более уровнях по одной вертикали не допускается. Исключение составляют случаи наличия защитных перекрытий, предусмотренных в проекте. Разборка зданий и сооружений

производится таким образом, чтобы удаление одних элементов не вызвало обрушения других. Для обеспечения устойчивости остающихся конструкций, особенно при реконструкции производственных объектов, необходимо до начала разборки иметь от проектной организации расчет прочности и пространственной устойчивости остающихся после демонтажа конструкций каркаса.

В случае возникновения сомнений в устойчивости конструкций, демонтажные работы прекращаются и продолжаются только после выполнения соответствующих мероприятий по укреплению конструкций и получения разрешения от лица, руководящего работами на объекте. Разборка зданий организовывается с применением поточных методов на основе сбалансированного, полного и равномерного использования ресурсов. В качестве захваток необходимо выделять части объектов, в пределах которых повторяются одинаковые объемы. Применительно к жилым зданиям захваткой может быть секция, а к промышленным объектам – пролет или часть пролета.

Тема 2.13 Последовательность разборки промышленных зданий

Правила демонтажа производственных каркасных зданий (одноэтажных и многоэтажных). Конструктивная система производственных зданий промышленных объектов - как правило, каркасная из стальных или железобетонных элементов. По конструктивной схеме каркасы могут быть рамными или связевыми.

В рамных каркасах устойчивость и геометрическая неизменяемость в поперечном направлении обеспечивается рамами, в продольном направлении - установкой стальных связей между колоннами в одном шаге по каждому ряду колонн. Связи, как правило, устанавливаются в середине температурного блока. Объединение двух поперечных рам в один блок с помощью диска перекрытия (покрытия) и связей по колоннам создает жесткий связевой блок, обеспечивающий пространственную жесткость и устойчивость.

В связевых каркасах устойчивость и геометрическая неизменяемость зданий обеспечивается диском перекрытия (покрытия) и устройством диафрагм жесткости между колоннами в обоих направлениях или ядрами жесткости. Диафрагмами или ядрами жесткости могут служить и стены лестничных клеток.

Снос или демонтаж зданий должен выполняться таким образом, чтобы в процессе разборки всегда оставалась пространственно-устойчивая секция. Поэтому демонтаж конструкций здания следует начинать в направлении от торцов здания и деформационного шва к связевым блокам или ядрами жесткости с обеих сторон. При необходимости предусматривается установка временных элементов, обеспечивающих необходимую устойчивость.

Конструкции связевых блоков разбираются в последнюю очередь. Демонтаж конструкций многоэтажных зданий производится поярусно (поэтажно), поэлементно. Производство работ на последующем ярусе разрешается только после полного завершения работ на предыдущем ярусе.

Демонтаж несущих и ограждающих конструкций каркаса одноэтажных производственных зданий (стальных и железобетонных)

Последовательность производства работ:

- демонтаж специальных конструкций (лестницы, смотровые площадки, пандусы, шахты, галереи, рельсовые пути);
- демонтаж фонарей;
- демонтаж кровли;
- демонтаж кровельного ограждения и парапетных стеновых панелей;
- демонтаж несущих конструкций покрытия (профнастил, железобетонные плиты);
- демонтаж прогонов покрытия;
- демонтаж фонарей;
- демонтаж окон, дверей, вставок;
- демонтаж стеновых панелей;

-демонтаж несущих конструкций покрытия (стропильные и подстропильные фермы, балки);

-демонтаж подкрановых балок;

-демонтаж колонн;

-разборка фундаментных балок и фундаментов.

При демонтаже конструкций зданий необходимо обеспечивать устойчивость положения ферм и колонн, после освобождения их от смежных поддерживающих конструкций. Мероприятия по обеспечению устойчивости конструкций при демонтаже и технологическая оснастка должны содержаться в ППР.

Тема 2.14 Последовательность разборки жилищно-гражданских сборных зданий

Разборка жилых и общественных зданий с кирпичными стенами.

Последовательность производства работ:

- разборка кровли;
- разборка кровельного ограждения;
- разборка деревянных конструкций скатных крыш;
- разборка чердачного перекрытия;
- поэтажная разборка наружных и внутренних стен;
- поэтажная разборка междуэтажных перекрытий;
- поэтажная разборка полов;
- поэтажная разборка лестничных маршей и площадок;
- разборка перекрытия над подвалом;
- разборка стен подвала и фундаментов.

Демонтаж несущих и ограждающих конструкций жилых и общественных панельных зданий из сборного железобетона.

Последовательность производства работ:

- разборка кровельного покрытия;
- разборка ограждения кровли;
- демонтаж парапетных стеновых панелей;
- поэтажное временное закрепление разбираемых элементов наружных и внутренних стен с помощью специальной технологической оснастки;
- демонтаж панелей покрытия;
- демонтаж панелей перегородок;
- поэтажный демонтаж внутренних и наружных стеновых панелей;
- поэтажная разборка полов;
- поэтажный демонтаж панелей перекрытия;
- разборка сантехкабин и лифтовых шахт;
- демонтаж элементов лестниц и балконов;

- демонтаж плит перекрытия над подвалом;
- демонтаж стен подвала и разборка фундаментов.

Весь процесс по разборке пятиэтажного жилого дома разделяется на три основных цикла: подготовительные работы, демонтаж инженерных систем и демонтаж строительных конструкций.

До начала разборки здания необходимо провести техническое обследование его общего состояния, а также фундаментов, стен, перекрытий и других конструкций, узлов их сопряжения с определением степени потери несущей способности конструкций силами специализированной организации. По результатам обследования составляется техническое заключение с указанием условий и специфики работ по разборке здания.

Подготовительные работы включают разметку и установку ограждения строительной площадки временным забором, установку и пуск грузоподъемного крана, организацию бытового городка и складского хозяйства, установку знаков безопасности, устройство временных дорог, временного электро- и водоснабжения, освещения площадки, подготовку необходимой оснастки и приспособлений для демонтажных работ.

Второй цикл предполагает демонтировать все внутренние инженерные системы в доме: санитарно-технические, электроснабжения, связи, радио и телевидения. Последовательность демонтажа определяется по согласованию со службами эксплуатации систем. В процессе подготовки к демонтажным работам рекомендуется решить вопрос о возможности поэтапного отключения части некоторых инженерных сетей по захваткам от внешних коммуникаций.

Третий цикл включает демонтаж строительных конструкций и полное освобождение строительной площадки.

Перед разборкой (сносом) зданий проводится комплекс мероприятий по выделению, сортировке и складированию каждого вида продукта разборки. На рис. 2.1 и 2.2 приведен примерный стройгенплан разборки жилого здания серии II-32 и фрагмент секции с указанием пунктов сбора, сортировки и

контейнеризации продуктов разборки. При этом введены следующие цифровые обозначения: 1 - граница зоны обслуживания краном; 2 - граница опасной зоны от действия крана; 3 - граница опасной зоны от здания; 4 - зона складирования материалов в большегрузных контейнерах; 5 - контейнер для дерева; 6 - контейнер для металла; 7 - контейнер для линолеума и пластика;

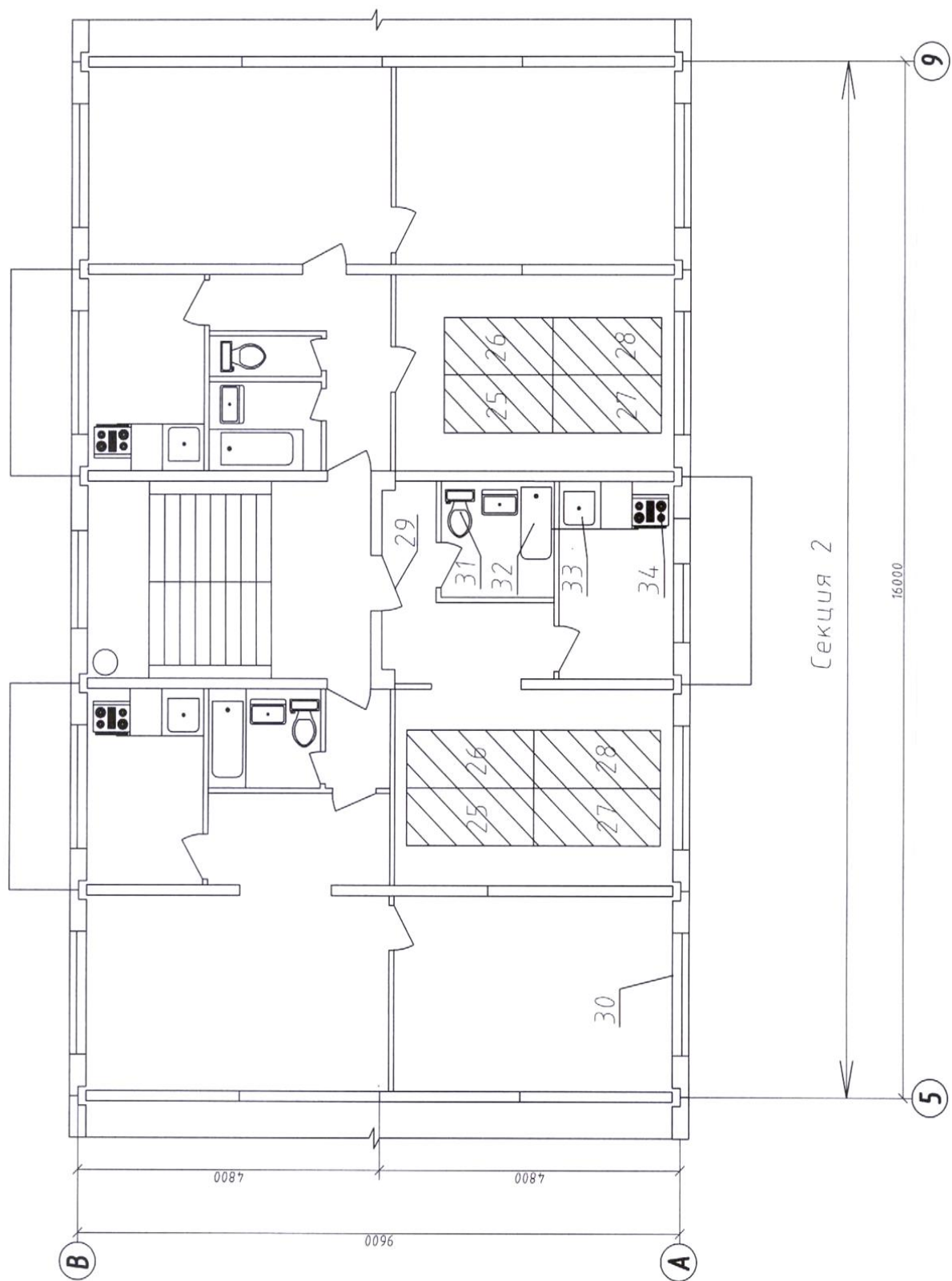


Рис. 2.2 Фрагмент секции разбираемого жилого дома серии П-32: 8 – контейнер для санитарно-технических изделий; 9 – контейнер для стекла; 10 – контейнер для мусора и строительных отходов; 11 – контейнер; 12 – пешеходная дорожка; 13 – направление движения и

стоянки крана КС-457127; 14 – въезд (выезд) на строительную площадку; 15 – временная автодорога; 16 – знак ограничения скорости движения транспорта; 17 – знак, предупреждающий о работе крана с пояснительной табличкой; 18 – стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов; 19 – пожарный пост – прожектор на опоре; 21 – ограждение строительной площадки; 22 – въездной стенд с транспортной схемой; 23 – административно-бытовые помещения; 24 – автомобиль-самосвал со съёмной платформой ЗИЛ-ММЗ-49521; 25 – зона временного складирования деревянных изделий от разборки (окна, двери, встроенные шкафы и т.д.); 26 – зона временного складирования санитарно-технических изделий (унитазы, раковины и т.д.); 27 – зона временного складирования металлических труб от инженерных сетей (водопровод, отопление, канализация, газ); 28 – зона временного складирования материалов от разборки полов (паркет, линолеум, дерево и т.д.); 29 – дверной проем; 30 – оконный проем; 31 – унитаз; 32 – раковина; 33 – ванная; 34 – газовая плита.

Порядок сбора, сортировки и контейнеризации продуктов разборки включает следующие положения.

Сантехника. Газовые и электрические плиты, ванны отсоединяют от внутренних сетей и переносят на территорию строительной площадки в зоны соответствующего складирования. Унитазы с бачками, раковины, чугунные и прочие радиаторы отопления и другие элементы отсоединяют от внутренних сетей здания и переносят в одну из комнат на этаже стояка здания для их временного складирования.

Металлические трубы. Металлические трубы внутренних инженерных сетей (водопровод, газ, отопление) разрезают на части, удобные к переноске и складированию в контейнеры, при помощи ручной электрической угловой отрезной машинки типа «Болгарка». Трубы переносят в одну из комнат на этаже стояка здания для их временного складирования.

Оконные рамы, двери, оконные и дверные короба. Рамы со стеклами снимают с коробок. Не разбивая стекол, рамы переносятся в одну из комнат на этаже стояка здания, где над контейнером производят отделение стекла. Стекланный бой в дальнейшем перекадывают (пересыпают) в малые контейнеры (тару) и переносят на территорию строительной площадки в зону соответствующего складирования.

Двери должны быть сняты. Двери, а также выломанные оконные и дверные коробки переносят в одну из комнат на этаже стояка здания, для их временного складирования.

Паркет, линолеум, керамика. Плинтуса должны быть оторваны, а покрытия полов (паркет, доски и т.д.) сняты вручную.

Линолеум разрезают на удобные полосы, которые отдирают и сворачивают в рулоны.

Паркет и керамическую плитку со стен и полов удаляют при помощи металлического скребка и скarpели.

Материалы разборки (по видам) необходимо перенести в одну из комнат на этаже стояка здания для их временного складирования.

Электропроводка и электрооборудование. Электропроводку обрезают в щитке управления на каждом этаже секции. Щиты со счетчиками и выключателями (тумблерами) отсоединяют и переносят на территорию строительной площадки в зону соответствующего складирования.

Отгрузка отходов. Когда на всех этажах стояка (подъезда), с пятого по первый, рассортированы все материалы и сложены в комнатах, необходимо произвести их погрузку через оконный проем в контейнер, поданный краном вплотную к стене здания соответствующего этажа.

В контейнер с каждого этажа стояка здания загружают один из видов материала разборки. Отсортированные материалы перемещают краном в соответствующую зону складирования или сразу перегружают в большегрузный автомобильный контейнер.

Основными сборными элементами разбираемых пятиэтажных жилых зданий являются различного вида панели (кровельные, перекрытий, потолочные, наружные и внутренние стеновые, цокольные, балконные, фризové), лестничные марши и площадки, фундаментные блоки.

В зависимости от вида несущих конструкций здания разделяют на две группы.

У зданий серий К-7-3 в 4 исполнениях; II-32, II-34, II-35, 1605-АМ (первая группа) основными несущими конструкциями служат поперечные стены из железобетонных или виброкирпичных панелей длиной 5 м и высотой 2,65-2,85 м. Шаг несущих панелей – 3,2 м.

У зданий серий 1-501-511 и 510-41-236 (вторая группа) несущими конструкциями служат продольные наружные и внутренние стены из керамзитобетона, шлакобетона и других стеновых материалов.

Санитарные узлы изготовлены в виде объемных кабин или собраны из отдельных панелей.

Стыки железобетонных конструктивных элементов зданий выполнены сваркой закладных деталей. Горизонтальные и вертикальные швы заполнены бетоном (керамзитобетоном) и заделаны герметиками.

Габаритные размеры зданий: ширина 10-12 м, высота до 15 м. Длина зданий определяется количеством секций.

Приведенные данные позволяют определить основные грузоподъемные механизмы, необходимые для производства демонтажных работ. При этом масса наиболее тяжелых конструктивных элементов не превышает 5 т и габаритные размеры равны 6х3,4х0,56 м.

При разборке конструкций здания следует в обязательном порядке соблюдать следующие положения:

- плиты перекрытий разрешается поднимать краном только после удаления всех конструкций и деталей, расположенных выше поверхности поднимаемого элемента;
- плиту перекрытия необходимо застропить кольцевыми стропами, затем срезать все анкерующие связи и только после этого поднять, и перенести краном на площадку складирования;
- при разборке стеновых панелей необходимо в первую очередь произвести строповку, выбрать слабины тросов строп и только после этого освободить застропленную панель от связей и временных креплений;

- перед разборкой лестничного марша следует снять инвентарное временное ограждение, затем застропить лестничный марш, натянуть стропы, после чего срезать приваренные к закладным деталям накладки, освободить марш от связей и поднять его.

До начала разборки здания осуществляется временное крепление демонтируемых конструкций:

- наружные и базовые внутренние стеновые панели крепятся на подкосах к инвентарным петлям, устанавливаемым в просверленные отверстия в существующих перекрытиях (место установки петель определяется по месту) – 2 крепления на одну деталь или 3 крепления на базовую внутреннюю панель;

- внутренние стеновые панели (рядовые) крепятся к базовой панели с помощью горизонтальных связей;

- строповка сборных панелей выполняется через просверливаемые отверстия в зависимости от ширины плиты. Отверстия сверлятся электрическими сверлильными машинами (со специальными сверлами с твердосплавными наконечниками и с кольцевыми алмазными сверлами).

Для освобождения частично замоноличенных стыков панелей, швов в перекрытиях и т.п. применяются отбойные молотки. Отбойные молотки оборудуются полным комплектом ударного инструмента. Отрыв и смещение конструктивных элементов можно выполнять с помощью клинового домкрата или с помощью устройства для отрыва.

Для предотвращения падения людей применяются переносные строповочные устройства. Резку закладных деталей соединительных элементов производят ручной шлифовальной машиной.

Разобранные элементы снимаются краном только после полного освобождения от постоянных связей. Каждый элемент обследуется перед подъемом ответственным ИТР. На месте демонтируемой наружной панели необходимо устанавливать временное тросовое ограждение и только после этого продолжать разборку конструкций.

Для выполнения подготовительных работ и демонтажа конструкций применяются средства подмащивания в виде площадки монтажника с высотой рабочего настила на 1,5; 2,7 м.

Четырехслойный ковер кровли срезается машиной на отдельные куски и грузится в ящик-контейнер. Затем ящик-контейнер автомобильным краном переносят на место сбора строительных отходов.

Шлакобетонную стяжку, пенобетон (утеплитель), кирпичную кладку и пароизоляцию кровли разрушают отбойными пневматическими молотками или ручным электрическим молотком. После разрушения отдельные куски грузят в ящик-контейнер.

При перемещении панели в зону складирования необходимо убедиться в надежности строповки.

Перекрытия стропят при помощи специальных стропов. После снятия панелей кровли и разборки утеплителя (рис. 2.3, рис. 2.4, рис. 2.5) снимают панели перекрытия (рис. 2.6).

Далее освобождаются от бетона замоноличенные стыки и швы панелей перекрытия. Демонтаж панелей перекрытия производится по аналогии с демонтажом кровельных панелей.

После снятия панелей перекрытия и перед снятием ригелей производят временное закрепление колонн при помощи специальных приспособлений.

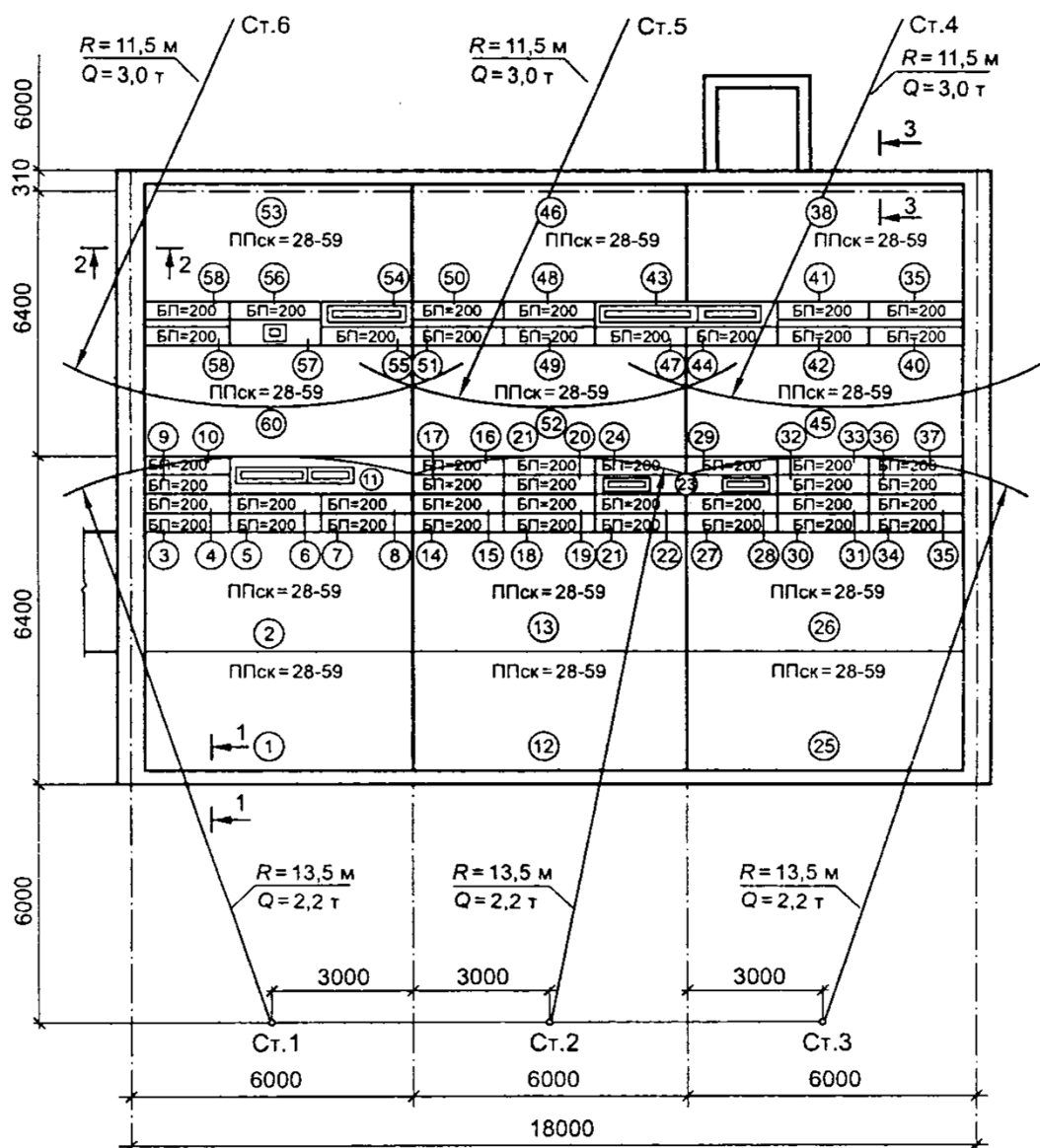


Рис. 2.3 Схема разборки железобетонных плит кровли

При ослаблении строп производят освобождение концов ригеля от крепления с обрезкой соединительных элементов и закладных деталей. При помощи гидроклина и монтажного лома ригель немного сдвигают и приподнимают. Проверяют его на полное освобождение. Затем ригель приподнимают примерно на 20 см для проверки надежности строповки и переносят в зону складирования.

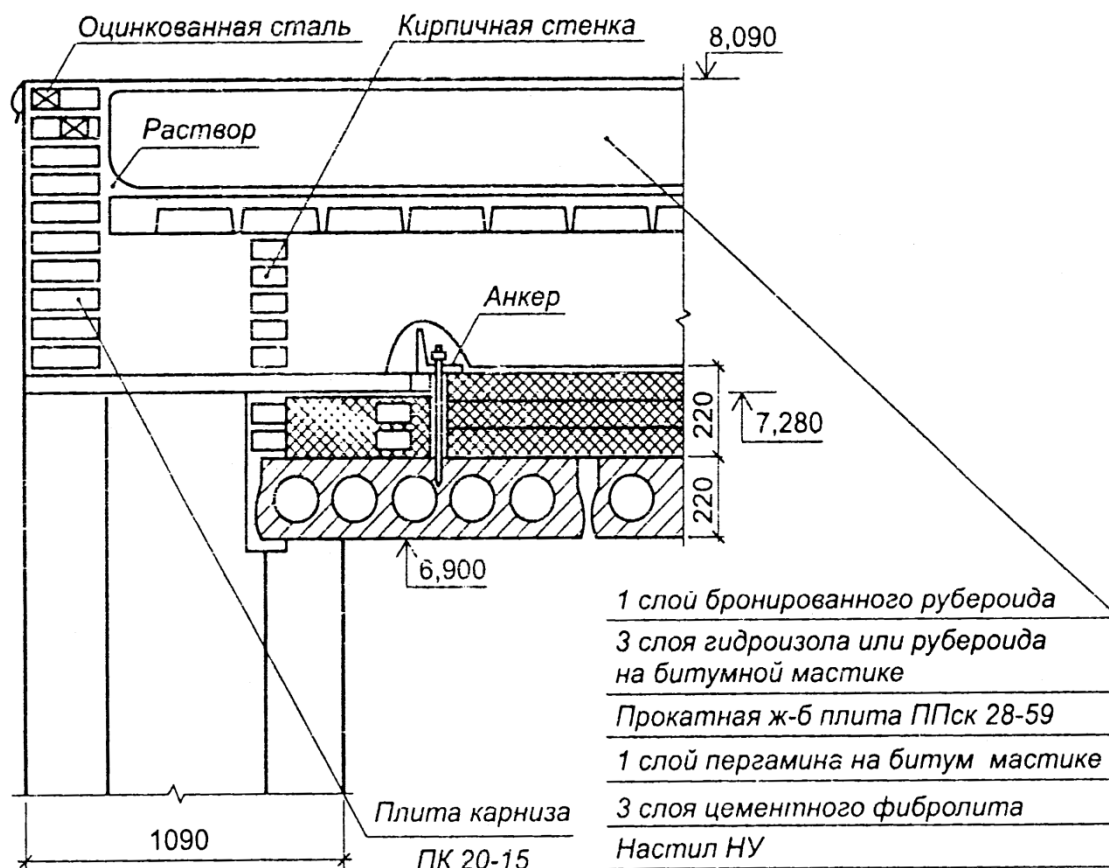


Рис. 2.4 Схема разборки железобетонных плит кровли (сечение 1-1)

После снятия ригелей стропят колонну, давая слабый натяг стропам, снимают временное крепление колонны, освобождают стык двух колонн от бетона, обрезают соединительные элементы, немного сдвигают и приподнимают. Проверяют, чтобы стык был полностью освобожден, и переносят колонну к месту складирования.

Затем с передвижных подмостей производят разборку кирпичной кладки наружных, внутренних стен и перегородок.

Разборку производят при помощи пневматических или электрических молотков.

Разборка наружных стеновых панелей производится в следующей последовательности:

1. Выполнить временное крепление панелей на секции на подкосах к плитам перекрытий, по два крепления на каждую панель. Крепление устанавливается до разборки плит перекрытия.

2. Застропить с помощью кольцевых и четырехветвевых строп панелей. В панелях просверлить по два отверстия для строповки.

3. Вырубить отбойным молотком или скапелю вертикальные швы по торцам панелей. Обрезать монтажные связи.

4. При натянутых стропках крана забить два клина в шов между панелями. После появления трещин снять подкосы, удерживающие панель, и осторожно подбивать клинья до полного освобождения панели.

5. Ответственный за производство работ должен проверить полное освобождение панели от остальных элементов и дать разрешение на их подъем.

6. Если панель не освободилась в вертикальном стыке, то в этот стык также следует забить два клина.

7. Поднять панель на 0,5 м, оторвав ее от приклеенной поверхности. Проверить надежность строповки и переместить панель на склад. На складе панели должны складироваться на пирамиды или сразу на автотранспорт. Сразу после демонтажа панели установить предохранительное тросовое инвентарное ограждение по краю перекрытия.

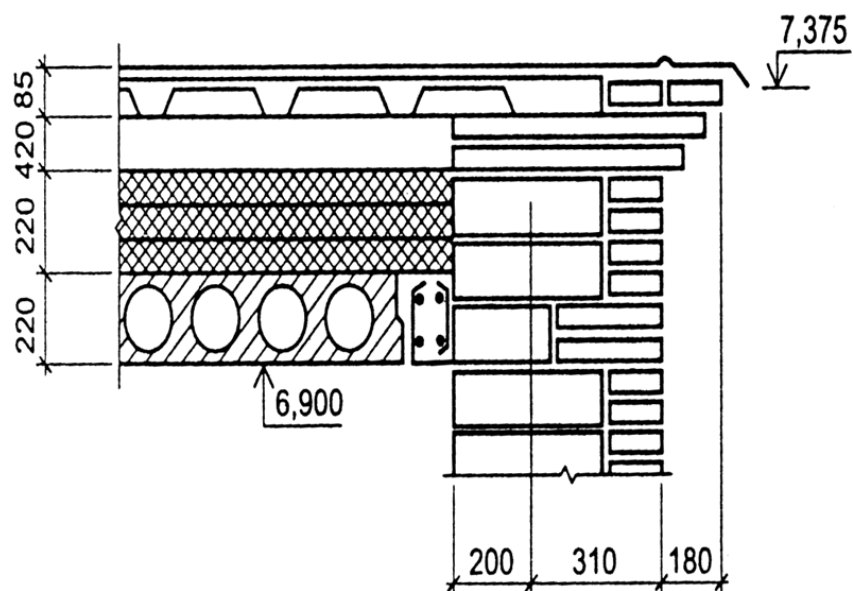
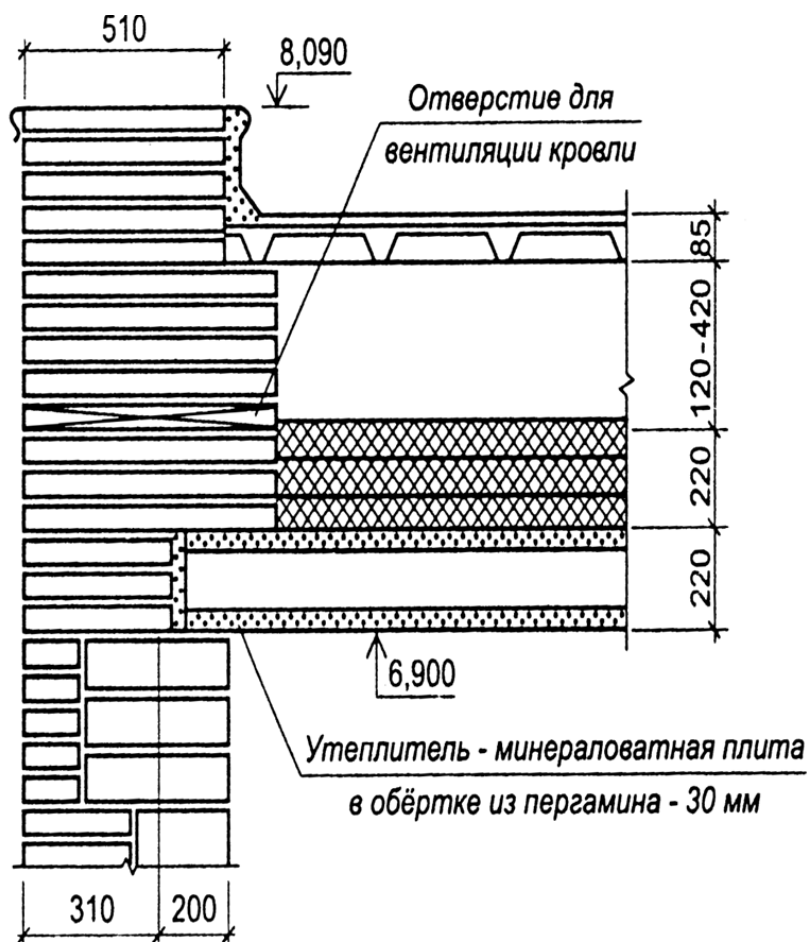


Рис. 2.5 Схема разборки железобетонных плит кровли
(сечение 2-2 и 3-3)

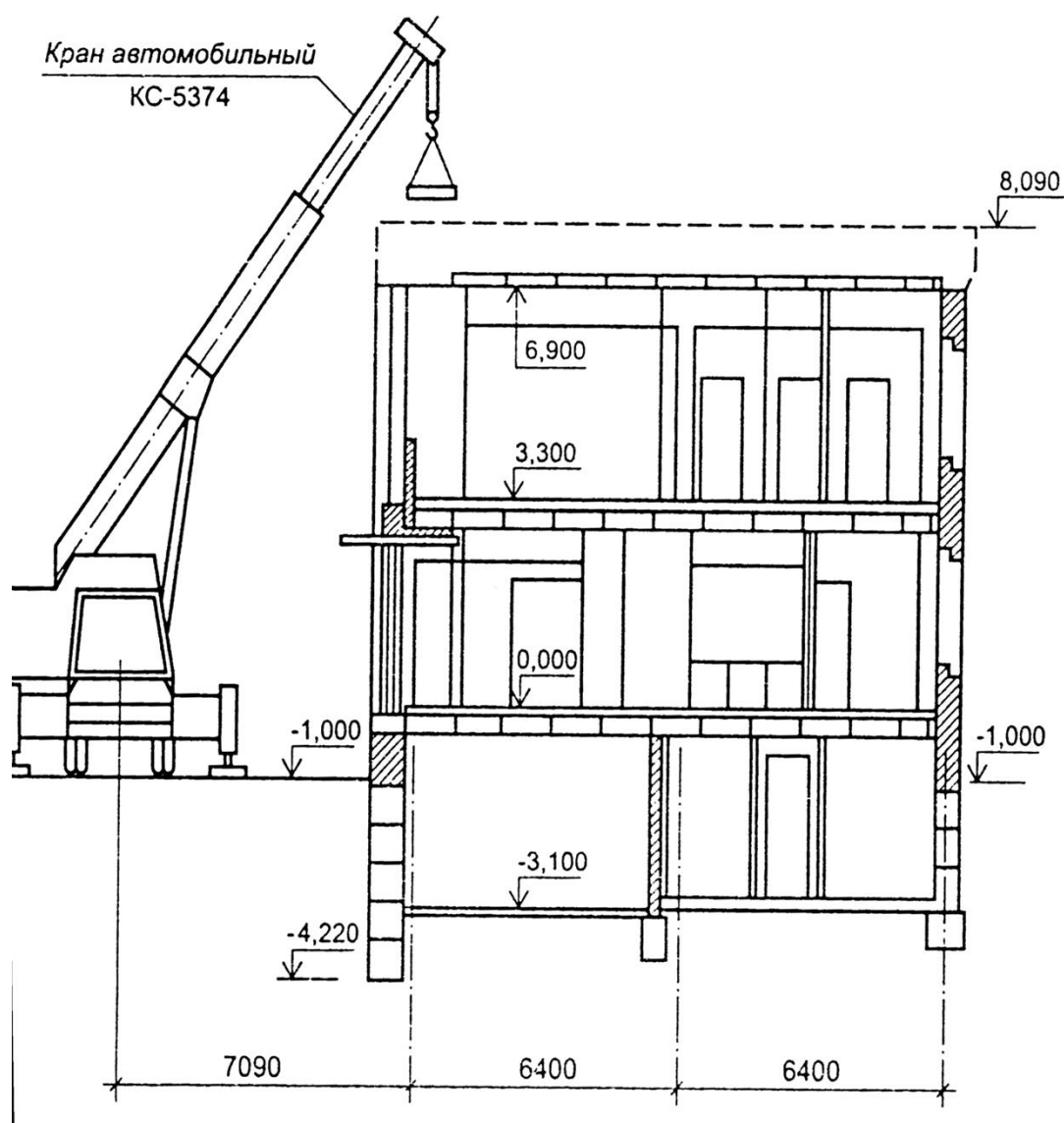


Рис. 2.6 Схема разборки плит перекрытия

Разборка внутренних стеновых панелей включает:

1. Установку временного крепления внутренних стеновых панелей;
2. Крепление подкосами базовых двойных внутренних панелей одним концом за петлю, устанавливаемую в просверленное отверстие панели, а другим концом к анкеру, устанавливаемому в просверленное отверстие в перекрытии. На одну панель устанавливается по три подкоса.
3. Крепление остальных одинарных панелей к базовой с помощью двух горизонтальных связей. Вначале демонтируются одинарные панели, а затем двойные. Демонтаж ведется как при демонтаже наружных стеновых панелей.

Аналогично производят снятие плит перекрытия над первым этажом, ригелей, колонн и разборку наружных и внутренних стен.

Перед снятием плит перекрытия над подвалом по периметру здания, с наружной стороны, производят разборку грунта на глубину заложения ленточных фундаментов экскаватором со смещенной осью копания. Внутренние ленточные фундаменты окапывают вручную.

После снятия плит перекрытия снимают блоки наружных стен подвалов и разбирают внутренние стены подвала, ригели и колонны.

Фундаментный блок при помощи гидроклина отрывают от земли.

Работы по разборке строительных конструкций зданий рекомендуется производить поэтажно, начиная с кровли, захватками (рис. 2.7, 2.8).

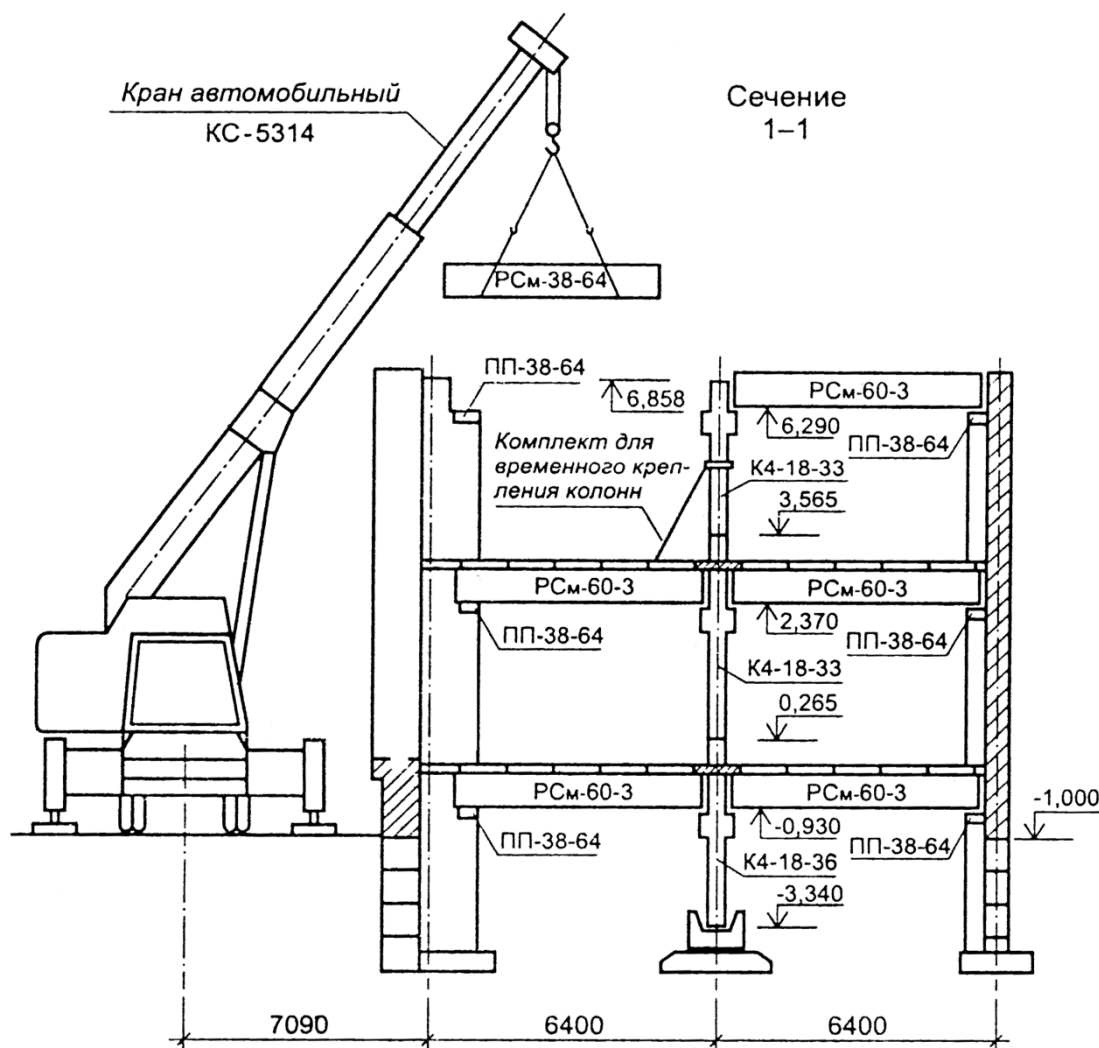


Рис. 2.7. Схема разборки каркаса дома

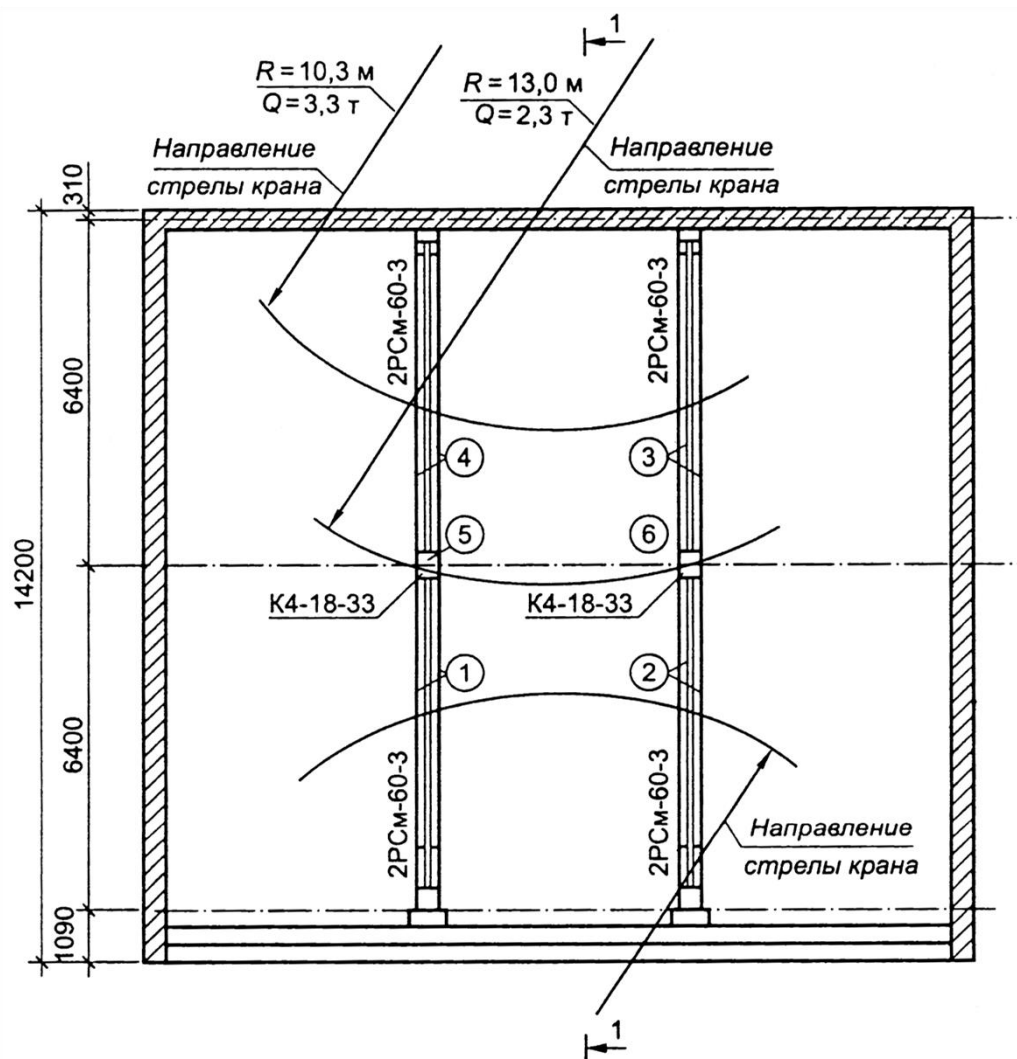


Рис. 2.8 Схема разборки каркаса дома
(последовательность разборки ригелей и колонн)

Пространственные параметры захваток определяются их границами по вертикали и горизонтали. В данном случае в качестве захватки принимается участок здания в пределах одного этажа, ограниченный по контуру капитальными стенами одной секции дома.

Для сокращения общего срока работ по разборке следует организовать поточный метод производства работ, при котором на всех захватках этажа выполняются одновременно определенные виды работ специализированными звеньями. Все операции должны производиться в соответствии с указаниями и положениями проекта производства работ.

Разборка здания производится в последовательности, обратной его возведению.

Рекомендуется следующая последовательность демонтажных работ, которая в каждом конкретном случае подлежит уточнению:

- резка и снятие рулонного ковра кровли;
- разборка дверных и оконных заполнений;
- резка и снятие утеплителя и пароизоляции кровли;
- поэтажная разборка полов;
- монтаж временных поддерживающих приспособлений для крепления наружных и внутренних стен;
- демонтаж потолочных панелей;
- демонтаж панелей-перегородок;
- демонтаж внутренних и наружных стеновых панелей;
- демонтаж элементов лестничных ступеней и площадок балконов;
- снятие плит перекрытия над подвалом и разборка железобетонных стен подвала;
- разборка сантехкабин;
- осмотр, контроль, сортировка и транспортирование строительных материалов к пунктам их повторного использования, переработки и захоронения.

Все работы по разборке жилого пятиэтажного дома выполняются комплексной бригадой от 16 до 30 человек в зависимости от типа демонтируемого здания.

Примерный состав комплексной бригады: монтажники 5 разряда - 1 чел.; монтажники 4 разряда - 4 чел.; монтажники 3 разряда - 3 чел.; стропальщики 4 разряда - 2 чел.; газосварщик 4 разряда - 1 чел.; крановщики 5 разряда - 2 чел.; рабочие 3 разряда - 3 чел.; компрессорщики 5 разряда - 2 чел.

2.9).

Тема 2.15 Выбор средств механизации для разборки зданий и сооружений. Порядок определения номенклатуры и количества технологической оснастки.

Особенности разборки (сноса) жилых зданий требуют очень тщательной инженерной проработки вопросов механизации демонтажных работ. Как правило, на таких работах применяется имеющаяся технологическая оснастка, съемные грузозахватные приспособления, средства малой механизации и инструменты, средства обеспечения техники безопасности и др. Однако требуются и новые разработки, необходимые только в производстве демонтажных работ, например, машина для нарезки битумных кровельных швов, поддоны для перевозки отходов и др.

Например, в распоряжение Департамента строительства г. Москвы поступил японский экскаватор-разрушитель, позволяющий в короткие сроки разобрать любое здание не выше девяти этажей.

Среди рабочих инструментов этой машины есть специальные гидравлические ножницы, ковш, гидромолот и грейфер. Механизмы могут с легкостью перекусывать арматуру и железобетонные панели, а также захватывать и убирать строительные отходы.

Добраться до самых высоких и недоступных мест экскаватору помогает специальная 22-х метровая стрела. Благодаря техническим решениям устройство может производить разборку здания практически с ювелирной точностью. Не допустить ошибок при работе помогает видеокамера, установленная на штанге.

Телесистема транслирует изображение в кабину на жидкокристаллический цветной монитор, а оператор, ориентируясь по экрану, принимает решение о проведении необходимой манипуляции.

Технологическая оснастка, съемные грузозахватные приспособления, средства механизации и средства техники безопасности, необходимые для производства работ, приведены в табл.2.1

Одними из основных механизмов, применяемых при разборке строительных конструкций пятиэтажных зданий, являются грузоподъемные краны с различными техническими данными.

Для разборки зданий применяются башенные краны на рельсовом ходу и стреловые самоходные и несамоходные грузоподъемные краны.

Стреловые краны оборудуются удлиненными до 30 м стрелами, гуськами или применяются с башенно-стреловым оборудованием.

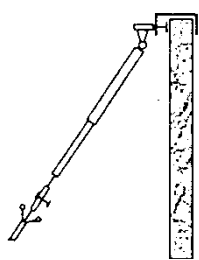
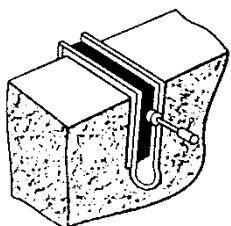
Краны должны иметь приборы-ограничители поворота стрелы, вылета и подъема груза и хода по рельсовому пути.

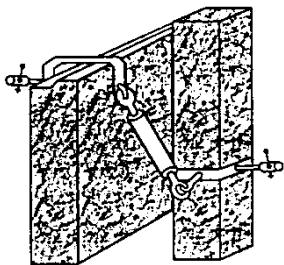
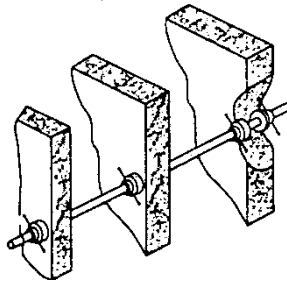
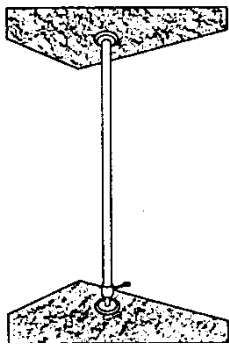
Исходя из наибольшего веса и габаритных размеров конструктивных элементов зданий, грузоподъемность кранов при наибольшем вылете 20-30 м должна быть не более 5 т.

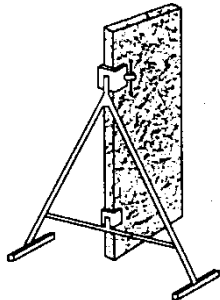
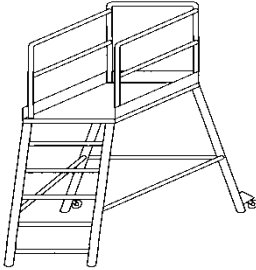
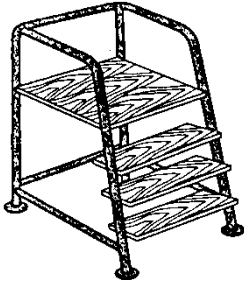
Высота подъема крюка при разборке крыши и пятого-четвертого этажей не превышает 18-20 м. Требуемый при этом грузовой момент крана составляет 60-100 тм.

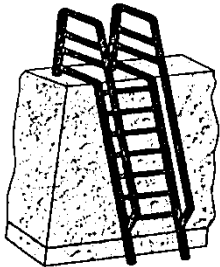
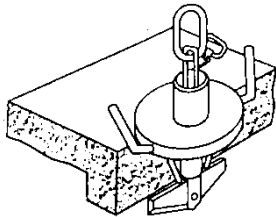
Таблица 2.1

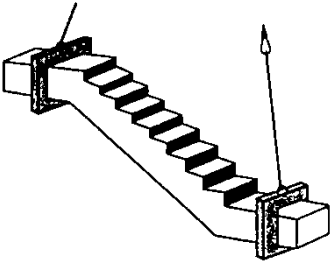
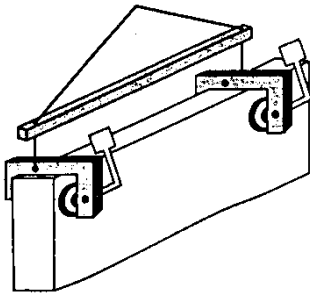
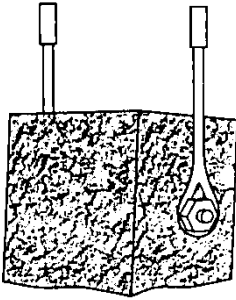
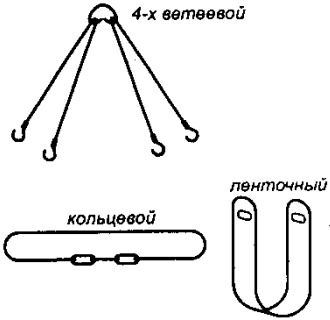
Перечень технологической оснастки, съемных грузозахватных приспособлений и средств механизации для технологии разборки пятиэтажных крупнопанельных зданий

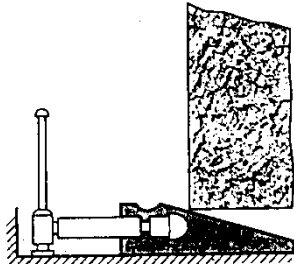
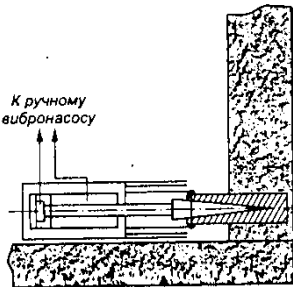
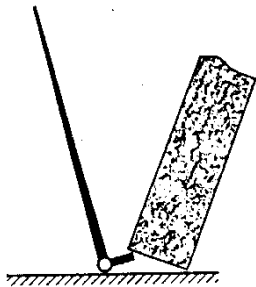
Наименование, обозначение, разработчик	Назначение, краткая техническая характеристика	Схема применения
1	2	3
<i>Технологическая оснастка</i>		
1. Подкос	Временное закрепление конструктивных элементов. Длина (наименьшая) - 1600, 2200, 2600, 3000, 3400, 3800 мм Ход - 400 мм. Удерживающее усилие – 1000 кг. Масса - 11÷ 24 кг.	
2. Струбцина	Закрепление подкосов. Толщина – 80 ÷ 280 мм. Габаритные размеры: длина – 640 мм, ширина – 100 мм,	

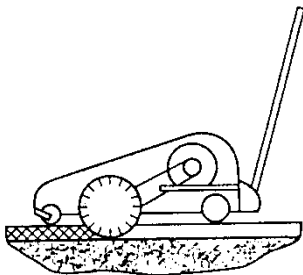
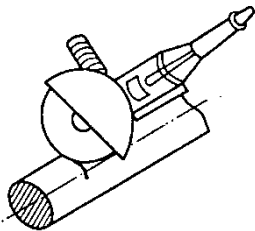
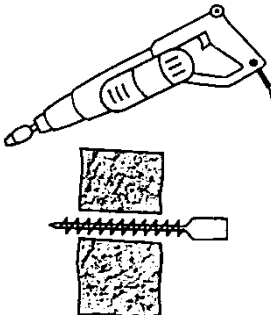
	высота – 360 мм. масса – 7 кг	
3. Связь угловая	Временное закрепление конструктивных элементов, расположенных под углом. Толщина закрепляемых элементов – 80 ÷ 280 мм. Габаритные размеры: длина - 1540 мм, ширина – 65 мм, высота – 400 мм. Масса – 20 кг	
4. Связь горизонтальная	Временное закрепление вертикальных конструктивных элементов. Расстояние между ними: 2800, 3000, 3200, 3600 мм. Масса – 15 ÷ 18 кг	
5. Стойка	Временное закрепление горизонтальных конструктивных элементов. Диапазон высот - 1800 ÷ 3100 мм. Грузоподъемность - 3000кг. Габаритные размеры: длина - 230 мм, ширина - 240 мм, высота - 1600 мм. масса - 31 кг.	

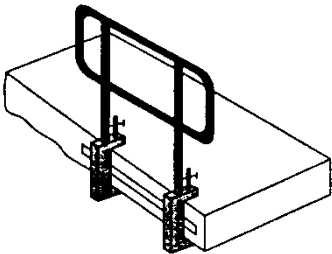
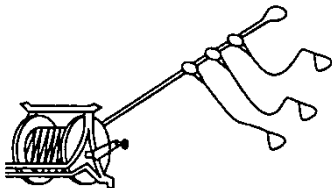
6. Упор торцевой	Временное закрепление конструктивных элементов со стороны торца. Диапазон высот - 80 ÷ 280 мм. Ход – 200 мм. Габаритные размеры: длина - 1200 мм, ширина - 400 мм, высота - 1600 мм. масса - 27 кг	
7. Подмости передвижные	Размещение рабочего в зоне производства работ на высоте 1,7 м. Высота рабочего настила - 1700 мм Грузоподъемность - 130 кг Габаритные размеры: длина - 1400 мм; ширина - 1280 мм; высота - 2700 мм. масса - 45 кг	
8. Подмости переставные	Размещение рабочего в зоне производства работ на высоте 0,9 м Высота рабочего настила - 900 мм Грузоподъемность – 130 кг Габаритные размеры:	

	длина – 1000 мм, ширина – 600 мм, высота – 900 мм масса – 15 кг	
9. Лестница приставная наклонная	Перемещение рабочего в зоне производства работ на высоту до 3 м. Грузоподъемность – 130 кг. Габаритные размеры: длина - 1100 мм, ширина - 600 мм, высота - 40900 мм. масса – 34 кг	
<i>Съемные грузозахватные приспособления</i>		
1. Анкер	Временное закрепление подкосов и демонтаж конструктивных элементов. Удерживающее усилие от подкоса – 1000 кг. Грузоподъемность – 1250 кг Габаритные размеры: длина – 210 мм, ширина – 210 мм, высота – 380 мм. масса – 5 кг	

2. вилочный	Подхват	Демонтаж лестничных маршей и площадок. Грузоподъемность – 2000 кг Габаритные размеры: длина -1650 мм, ширина - 200 мм, высота - 5000 мм. масса - 124 кг	
3. Траверса		Демонтаж стен и перегородок Грузоподъемность - 5000 кг Габаритные размеры: длина - 2800 мм, ширина - 780 мм, высота - 2500 мм. масса - 9 кг	
4. штырьевой	Захват	Демонтаж стен и перегородок с отверстиями. Грузоподъемность – 6000 кг. Габаритные размеры: длина – 515 мм, ширина – 100 мм, высота – 230 мм. масса – 7 кг	
5. грузовые	Стропы	Демонтаж конструктивных элементов. Грузоподъемность – 1600 ÷ 8000 кг; Длина – 1500 ÷ 4500 мм;	 4-х ветевой кольцевой ленточный

	Масса – 4 ÷ 60 кг	
<i>Средства механизации</i>		
1. Домкрат клиновой	Отрыв и смещение конструктивных элементов. Усилие отрыва и смещения – 12000 кг; Габаритные размеры: длина (max) – 720 мм, ширина – 110 мм, высота - 700 мм. масса – 9 кг	
2. Устройство для отрыва	Отрыв и смещение конструктивных элементов. Усилие отрыва и смещения – 130000 кг; Габаритные размеры: длина - 1040 мм, ширина - 540 мм, высота - 1100 мм. масса – 58 кг	
3. Лом монтажный	Кантование конструктивных элементов. Грузоподъемность - 2000кг. Габаритные размеры: длина – 1300 мм, ширина – 120 мм, высота - 1600 мм. масса – 6 кг	

4. Машина для резки полов и кровель	Резка покрытий полов и кровель. Диаметр фрезы – 200 мм. Глубина реза – до 70 мм. Потребляемая мощность – 1,1 кВт. Габаритные размеры: длина – 990 мм, ширина – 450 мм, высота – 900 мм масса – 64 кг	
5. Ручная электрическая угловая шлифовальная машина	Резка арматуры железобетона. Диаметр отрезного диска – 230 мм Потребляемая мощность – 1,8 кВт. Масса – 4,1 кг	
6. Ручной электрический перфоратор	Для перфорации отверстий в железобетоне. Диаметр отверстия – до 32 мм – сплошным сверлом. 60 мм; 80 мм – корончатым сверлом. Глубина отверстия – 280 мм Масса – 5,5 кг	
<i>Средства техники безопасности</i>		

7. Ограждение предохранительное	Предотвращение падения людей с высоты. Размер зева струбцины крепления ограждения: 130 ÷ 310 мм; Удерживающее усилие - 100 кг. Габаритные размеры: длина - 4400 мм, ширина - 230 мм, высота - 1350 мм. масса - 100 кг	
2. Устройство переносное страховочное	Крепление карабинов предохранительных поясов. Удерживающее усилие - 1000 кг. Габаритные размеры: длина - 40000 мм, ширина - 330 мм, высота - 230 мм. масса - 12 кг.	

По мере разборки этажей необходимые высота подъема крюка и грузовой момент уменьшаются. Если разборка осуществляется стреловыми самоходными кранами, это дает возможность применять по мере разборки этажей менее мощные краны. Так, при разборке первого этажа и фундамента могут быть применены самоходные краны с грузовым моментом 20-30 тм.

Ведущим из башенных кранов следует считать кран с балочной стрелой, обеспечивающий большой и свободный подстреловой объем и, тем самым, наиболее эффективный при разборке зданий.

Наиболее удовлетворяют этим требованиям башенные краны КБ-60, КБК-100.1, КБ-100, БКСМ-5-5А, с помощью которых или аналогичных возводились пятиэтажные дома. Наиболее подходят, из эксплуатирующихся в Москве, башенные краны со стреловым оборудованием марки КС-4362, КС-5363, КСАВ-6362, КС-7361.

Преимущество этих кранов в большой маневренности и мобильности на ограниченной площадке.

Из стреловых кранов на автомобильном ходу может быть использован кран КС-6571, а из кранов на шасси автомобильного типа – краны – КС-5473 и КС-6471.

Достоинство автомобильных кранов – высокая мобильность и готовность к работе по прибытии на объект. Для работы краны устанавливаются на выносные опоры.

Из стреловых гусеничных кранов наиболее удовлетворяют приведенным выше требованиям краны РДК-25, ДЭК-251, ДЭК-25.

Основное преимущество гусеничных кранов - высокая проходимость и маневренность в пределах демонтажной площадки. Эти краны не требуют специальных путей и работают без выносных опор. Малое давление на грунт позволяет работать без специальной подготовки площадки.

Для разборки первого этажа и фундамента применяют краны на автомобильном ходу КС-3575А, на пневмоколесном ходу КС-4361А.

Выдергивание из грунта элементов фундамента выполняют с помощью гусеничных кранов МКГ-25БР, РДК-25 и других. Разработку грунта по контуру фундамента производят экскаваторами ЭО-3322А, ЭО-2620В и другими.

На снятии фундаментных балок могут быть использованы автомобильные краны КС-2571А, КС-3575А, КС-16 и другие.

Выбор кранов при разработке проектов производства работ выполняется по технической и эксплуатационной характеристике, а также по технико-экономическим показателям. По заводской и справочной документации устанавливаются технологические и конструктивные параметры крана: грузоподъемность, вылет, высота подъема груза и т.п. По этим данным определяются эксплуатационные характеристики: схемы организации работы, устойчивость крана, радиусы поворотов и т.п. Варианты проектов производства работ с кранами сопоставлялись по основным технико-экономическим показателям: трудоемкости, себестоимости и продолжительности работ.

Кроме грузоподъемных кранов, для производства демонтажных работ при разборке зданий требуются и другие машины, механизмы и инструменты (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Характеристика машин, механизмов и инструментов, применяемых при
разборке (сносе) зданий

Потребность в машинах, механизмах и инструменте		Техническая характеристика	Количество
наименование	марка		
1	2	3	4
Экскаватор	ЭО-2621	Q _{ков} = 0,3 м ³	1
Самосвал	КРАЗ-256Б		3
Автомашина бортовая	МАЗ-500		2
Автомобиль-тягач	КамАЗ-5410		1
Полуприцеп	ММЗ-5245В		1
Панелевоз			2
Установка компрессорная	СО-243-1	Р = 6МПа П = 530 л/мин, N _{дв} = 4 кВт,	4

		W = 132 кг	
Сварочный трансформатор	ТС-500		1
Сверлильная машина	МС-50 м	Диаметр сверления 25, 40, 50, 60 мм W = 9 кг	4
Молоток ручной электрический	ИЭ-4218	W = 8,6 кг	2
Перфоратор электрический	ИЭ-4724	W = 5,6 кг	2
Молоток отбойный пневматический	МО-2М	P = 5МПа, Э=37 Дж, W = 8,5 кг	4
Машина ручная шлифовальная угловая	МА-1803 МЭС-2204	Диаметр диска 230мм, W = 5 кг	1
Скапели для пробивки гнезд и борозд между ж/б панелями	ИР-661 ИР-581	W = 2,1 кг W = 1,0 кг	4
Зубило слесарное	ГОСТ 7211-86	W = 0,2 кг	4
Кувалда монтажная	КМ	W = 4 кг	4
Лом монтажный	ГОСТ 1405-83	W = 4,4 кг	4
Тележка	Т-200	Q _{куз} = 0,12 м ³	3
Рулетка измерительная	ГОСТ 7502-89	L = 5 м	2

Организация строительного контроля.

Строительный контроль проводится в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства в

целях проверки соответствия выполняемых работ проектной документации (в том числе решениям и мероприятиям, направленным на обеспечение соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов), требованиям технических регламентов, результатам инженерных изысканий, требованиям к строительству, реконструкции объекта капитального строительства, установленным на дату выдачи представленного для получения разрешения на строительство градостроительного плана земельного участка, а также разрешенному использованию земельного участка и ограничениям, установленным в соответствии с земельным и иным законодательством Российской Федерации.

Строительный контроль проводится лицом, осуществляющим строительство. В случае осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта на основании договора строительного подряда строительный контроль проводится также застройщиком, техническим заказчиком, лицом, ответственным за эксплуатацию здания, сооружения, или региональным оператором либо привлекаемыми ими на основании договора индивидуальным предпринимателем или юридическим лицом. Застройщик или технический заказчик по своей инициативе может привлекать лицо, осуществляющее подготовку проектной документации, для проверки соответствия выполняемых работ проектной документации.

В отношении отдельных объектов капитального строительства, строительство, реконструкцию которых планируется осуществлять полностью или частично за счет средств федерального бюджета, Правительство Российской Федерации в установленных им случаях принимает решение о проведении строительного контроля федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере строительства,

архитектуры, градостроительства, или подведомственным указанному органу государственным (бюджетным или автономным) учреждением.

Лицо, осуществляющее строительство, обязано извещать органы государственного строительного надзора о каждом случае возникновения аварийных ситуаций на объекте капитального строительства.

В процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства лицом, осуществляющим строительство (лицом, осуществляющим строительство, и застройщиком, техническим заказчиком, лицом, ответственным за эксплуатацию здания, сооружения, или региональным оператором в случае осуществления строительства, реконструкции, капитального ремонта на основании договора строительного подряда), должен проводиться контроль за выполнением работ, которые оказывают влияние на безопасность объекта капитального строительства и в соответствии с технологией строительства, реконструкции, капитального ремонта контроль за выполнением которых не может быть проведен после выполнения других работ, а также за безопасностью строительных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения, если устранение выявленных в процессе проведения строительного контроля недостатков невозможно без разборки или повреждения других строительных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения, за соответствием указанных работ, конструкций и участков сетей требованиям технических регламентов и проектной документации. До проведения контроля за безопасностью строительных конструкций должен проводиться контроль за выполнением всех работ, которые оказывают влияние на безопасность таких конструкций и в соответствии с технологией строительства, реконструкции, капитального ремонта контроль за выполнением которых не может быть проведен после выполнения других работ, а также в случаях, предусмотренных проектной документацией, требованиями технических регламентов, должны проводиться испытания таких конструкций. По результатам проведения контроля за

выполнением указанных работ, безопасностью указанных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения составляются акты освидетельствования указанных работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения.

При выявлении по результатам проведения контроля недостатков настоящей статьи работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения застройщик или технический заказчик может потребовать проведения контроля за выполнением указанных работ, безопасностью указанных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения повторно после устранения выявленных недостатков. Акты освидетельствования таких работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения должны составляться только после устранения выявленных недостатков.

В случаях, если выполнение указанных в настоящей статье других работ должно быть начато более чем через шесть месяцев со дня окончания проведения соответствующего контроля, контроль за выполнением работ, которые оказывают влияние на безопасность объекта капитального строительства и в соответствии с технологией строительства, реконструкции, капитального ремонта контроль за выполнением которых не может быть проведен после выполнения других работ, а также за безопасностью строительных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения, если устранение выявленных в процессе проведения строительного контроля недостатков невозможно без разборки или повреждения других строительных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения, должен быть проведен повторно с составлением соответствующих актов.

Замечания застройщика, технического заказчика, лица, ответственного за эксплуатацию здания, сооружения, или регионального оператора, привлекаемых ими для проведения строительного контроля лиц,

осуществляющих подготовку проектной документации, о недостатках выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства должны быть оформлены в письменной форме. Об устранении указанных недостатков составляется акт, который подписывается лицом, предъявившим замечания об указанных недостатках, и лицом, осуществляющим строительство.

После завершения строительства, реконструкции объекта капитального строительства подписывается акт, подтверждающий соответствие параметров соответственно построенного, реконструированного объекта капитального строительства требованиям проектной документации (в том числе решениям и мероприятиям, направленным на обеспечение соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов), лицом, осуществляющим строительство (лицом, осуществляющим строительство, и застройщиком или техническим заказчиком в случае осуществления строительства, реконструкции на основании договора строительного подряда, а также лицом, осуществляющим строительный контроль, в случае осуществления строительного контроля на основании договора), за исключением случаев осуществления строительства, реконструкции объектов индивидуального жилищного строительства, садовых домов.

Строительный контроль и надзор за выполнением работ по сносу зданий производится в процессе выполнения работ для проверки соответствия выполняемых работ проектной документации и требованиям технических регламентов.

Строительный контроль проводится представителями заказчика и генеральной подрядной организации.

Государственный строительный надзор осуществляется в случае если проектная документация на выполнение сноса зданий и сооружений подлежит государственной экспертизе в соответствии.

Предмет государственного строительного надзора – проверка соответствия выполненных в процессе сноса работ требованиям технических регламентов и проектной документации.

Проектная организация проводит авторский надзор согласно СП 246.1325800 с целью проверки соответствия выполняемых работ проектной документации.

Обследование технического состояния жилых зданий.

Техническое обследование – процесс, который включает в себя контроль, испытания, анализ и оценку конструкций зданий и сооружений.

Основной целью технического обследования конструкций зданий и сооружений является определение текущего технического состояния, выявление степени физического износа, дефектов, выяснения эксплуатационных качеств конструкций; прогнозирование их поведения в будущем.

Техническое обследование конструкций зданий и сооружений проводится, в частности, в следующих случаях:

- оценка физического износа конструкций и инженерных систем (например, если планируется возобновление незавершённого строительства);
- определение состояния конструкций вследствие их залива или пожара и т.д.;
- обследование конструкций на предмет последующей перепланировки здания, надстройки этажей, углубление подвальной части;
- при планируемом капитальном ремонте здания и сооружения;
- при реконструкции и модернизации здания и сооружения;
- для выявления причин деформаций стен, перекрытий колонн;
- при установлении причин появления сырости на стенах и

промерзания.

Техническое обследование конструкций зданий и сооружений проводится в несколько этапов.

Первый этап – предварительное обследование конструкций зданий и сооружений.

Основной задачей предварительного обследования является определение общего состояния строительных конструкций и производственной среды; определение состава намечаемых работ и сбора исходных данных, необходимых для составления технического задания на детальное инструментальное исследование для установления стоимости намечаемых работ и заключения договора с заказчиком.

В состав работ по предварительному обследованию входят:

- общий осмотр здания или сооружения;
- сбор общих сведений о здании или сооружении (время строительства, сроки эксплуатации);
- общая характеристика объёмно-планировочного и конструктивного решений систем инженерного оборудования;
- выявление особенностей технологии производства для производственных зданий с точки зрения их воздействия на строительные конструкции;
- определение фактических параметров микроклимата или производственной среды, температурно-влажного режима помещения, наличие агрессивных к строительным конструкциям технологических выделений, сбор сведений об антикоррозионных мероприятиях;
- гидрогеологические условия участка и общие характеристики грунтов оснований;
- ознакомление с архивными материалами изысканий;
- изучение материалов ранее проводившихся на данном объекте обследований производственной среды и состояния строительных конструкций.

На стадии предварительного визуального обследования устанавливаются по внешним признакам категории технического состояния конструкций в зависимости от имеющихся дефектов и повреждений.

Второй этап – детальное инструментальное обследование зданий и сооружений.

Детальное обследование включает в себя:

- визуальное обследование конструкций (с фотофиксацией видимых дефектов);
- обмерные работы – определяются конфигурация, размеры, положение в плане и по вертикали конструкций и их элементов;
- инструментальное обследование;
- измерение прогибов и деформаций;
- определение характеристик материала несущих конструкций;
- осадки фундаментов и деформации грунтов оснований.

Третий этап – определение физико-технических характеристик материалов обследуемых конструкций в лабораторных условиях.

Четвёртый этап – обобщение результатов исследований.

По результатам обследования составляются:

- технологический отчёт, содержащий результат обследования (планы и разрезы здания с геологическими профилями)

Техническое состояние здания в целом является функцией работоспособности отдельных конструктивных элементов и связей между ними. Математическое описание процесса изменения технического состояния здания, состоящих из большого числа конструктивных элементов, представляет значительные трудности. Это обусловлено тем, что процесс изменения работоспособности технических устройств характеризуется неопределённостью и случайностью.

Факторы, вызывающие изменения работоспособности здания в целом и отдельных его элементов, подразделяются на две группы: внутренние и внешние.

К внутренним факторам относятся:

- физико-химические процессы, протекающие в материалах конструкций;
- нагрузки и процессы, возникающие при эксплуатации;
- конструктивные;
- качество изготовления.

К внешним факторам относятся:

- климатические (температура, влажность, солнечная радиация);
- характер окружающей среды (ветер, пыль, биологические факторы);
- качество эксплуатации.

В процессе эксплуатации зданий их техническое состояние изменяется. Это выражается в ухудшении количественных характеристик работоспособности, в частности, надёжности. Ухудшение технического состояния зданий происходит в результате изменения физических свойств материалов, характера сопряжений между ними, а также размеров и форм.

Причиной изменения технического состояния зданий являются также разрушения и другие виды потери работоспособности конструктивных материалов. Полное время эксплуатации здания можно разделить на три периода: приработка, нормальная эксплуатация, интенсивный износ.

Со временем несущие и ограждающие конструкции, а также оборудование зданий и сооружений изнашиваются, стареют. В начальный период эксплуатации зданий происходит взаимная приработка элементов. Происходит снижение механических, прочностных и ухудшение эксплуатационных характеристик конструкций зданий. Все эти изменения могут быть как общими, так и локальными; они происходят самостоятельно и в совокупности.

Наибольшее число дефектов, отказов и аварий приходится на процесс строительства и в первый период эксплуатации зданий и сооружений. Главные причины: недостаточное качество изделий, монтажа, осадка оснований, температурно-влажностные изменения и т.д.

Построечный и первый послепостроечный периоды характеризуются приработкой всех элементов в сложной единой системе здания.

В этот период происходят сдвиг и отрыв внутренних стен от наружных, усадка, температурные деформации конструкции, ползучесть материалов и т.д.

По окончании периода приработки конструкций и элементов зданий и сооружений (после заделки дефектных участков) в период нормальной эксплуатации число отказов снижается и стабилизируется.

Основными в этот период являются внезапные деформации, связанные с условиями работы и эксплуатации элементов.

Причиной внезапных деформаций могут быть неожиданные концентрации нагрузок, ползучесть материалов, неудовлетворительная эксплуатация, температурно-влажностные воздействия, неправильное выполнение работ.

Третий период – это период интенсивного износа, который связан со старением материала конструкции, снижением его упругих свойств.

Конструкции и оборудование даже при нормальных условиях эксплуатации имеют разные сроки службы и изнашиваются неравномерно.

Обследование технического состояния строительных конструкций является самостоятельным направлением строительной деятельности, охватывающим комплекс вопросов, связанных с обеспечением эксплуатационной надёжности зданий, с проведением ремонтно-восстановительных работ, а также с разработкой проектной документации по реконструкции зданий и сооружений.

Объём проводимых обследований зданий и сооружений увеличивается с каждым годом, что является следствием ряда факторов: физического и морального их износа, перевооружения и реконструкции производственных

зданий промышленных предприятий, реконструкции малоэтажной старой застройки, изменения форм собственности и резкого повышения цен на недвижимость, земельные участки и др.

Особенно важно проведение обследований при реконструкции старых зданий и сооружений, что часто связано с изменением действующих нагрузок, изменением конструктивных схем и необходимостью учёта современных норм проектирований зданий. В процессе эксплуатации зданий вследствие различных причин происходят физический износ строительных конструкций, снижение и потери их несущей способности, деформации как отдельных элементов, так и здания в целом.

Для разработки мероприятий по восстановлению эксплуатационных качеств конструкций необходимо проведение их обследования с целью выявления причин преждевременного износа понижения их несущей способности.

Очевидно, что обследование зданий и сооружений должны выполняться специализированными организациями и специалистами, обладающими знаниями в самых разных областях строительной науки, а также знающими особенности технологических процессов в производственных зданиях.

Обследование зданий выполняется с целью установления их пригодности к нормальной эксплуатации или необходимости ремонта, восстановления, усиления или ограничений в эксплуатации, как отдельных конструкций, так и зданий в целом.

Общей целью обследований технического состояния строительных конструкций являются выявление степени физического износа, причин, обуславливающих их состояние, фактической работоспособности конструкций и разработка мероприятий по обеспечению их эксплуатационных качеств.

Обследования проводятся при реконструкции или реставрации зданий, при длительном перерыве (более одного года) в строительстве зданий, при

обнаружении в конструкциях дефектов и повреждений, при авариях, а также при изменении нагрузок или функционального назначения здания.

Обследование конструкций с целью определения технического состояния и остаточного ресурса химических предприятий проводится в следующих случаях:

- обнаружения дефектов и повреждений (категории «А») при периодических и внеочередных осмотрах;
- после пожаров и стихийных бедствий;
- после аварии в цехе или в цехах аналогичных производств;
- по предписанию органов Госгортехнадзора России;
- при изменении технологии производства или его консервации;
- необходимости наличия заключения о состоянии промышленных зданий и сооружений для получения организацией лицензии на эксплуатацию производств и объектов;
- истечения сроков обследования или нормативных сроков эксплуатации;
- при изменении владельца;
- при страховании организации;
- для определения экономической целесообразности ремонта или реконструкции;
- при увеличении нормируемых природно-климатических воздействий (сейсмические, снеговые, ветровые воздействия).

Работы по проведению обследования целесообразно выполнять поэтапно:

- ознакомление с состоянием конструкций зданий и составление программы обследований;
- предварительное обследование конструкций здания;
- детальное техническое обследование для установления физико-технических характеристик конструкций;

- определение прочности, а в необходимых случаях жёсткости и трещиностойкости конструкций;

- оценка технического состояния конструкций по результатам обследования и условий эксплуатации конструкций объекта (наличие температурных воздействий, динамических ударных нагрузок, соблюдения условий обеспечения пространственной жёсткости и устойчивости каркаса, оценка состояния грунтов основания);

- предварительное выявление конструкций, имеющих опасные дефекты, повреждения и деформации, находящихся в аварийном состоянии, с выдачей предложений по проведению первоочередных противоаварийных мероприятий;

- определение безопасного способа доступа к конструкции (использование мостового крана, технологических площадок, устройство необходимых лесов, подмостей, приспособлений, необходимость

- отключения энергоносителей, вплоть до частичной или полной остановки производства);

- разработка в случае необходимости мероприятий по обеспечению эксплуатационных требований к обследуемым зданиям.

Состав и объёмы работ по обследованию в каждом конкретном случае определяются программой работ на основе технического задания заказчика с учётом требований действующих нормативных документов.

В состав работ по обследованию на стадии разработки проектной документации включаются:

- натурные обследования технического (физического) состояния несущих конструкций надземной и подземной частей здания (наружных и внутренних стен, колонн, перекрытий, фундаментов, коммуникаций и т.д.) с определением прочностных характеристик конструктивных материалов, а также наличия и степени проявления деформаций и повреждений (трещин, сдвигов, выпучивания, разрушений кирпичной кладки, сырости и т.п.);

- геодезические измерения величин крена зданий, а также отклонений несущих и ограждающих конструкций зданий от вертикали;
- аналитическое определение координат углов зданий и других стабильных элементов ситуации;
- натурное определение расстояний между существующими объектами;
- обмеры натуральных габаритов обследуемых объектов;
- определение абсолютных или относительных высотных отметок элементов здания (подошвы фундаментов, цоколя, этажей, крыши и т.д.);
- уточнение фактических и прогнозируемых нагрузок и воздействий;
- установление фактических физико-механических свойств материалов конструкций;
- проверку фундаментов при выполнении деформаций каркаса здания и несущей способности грунта при выявлении осадок фундаментов;
- обследование прочих элементов здания и обмерные работы;
- выявление и обследование помещений и интерьеров, имеющих архитектурно-художественную ценность

Целью обследования технического состояния разбираемых (сносимых) жилых зданий является определение физического износа железобетонных конструкций и элементов для возможного повторного их применения и безопасного производства демонтажных работ. Оценка технического состояния конструкций и элементов может производиться с применением разрушающих и неразрушающих методов.

Разрушающие методы являются малоэффективными, так как отличаются высокой трудоемкостью и не обеспечивают полной информацией о состоянии конструкции. Поэтому наиболее эффективными считаются неразрушающие методы.

Основными параметрами оценки технического состояния конструкций являются прочность бетона и арматуры, величина коррозии арматуры и закладных деталей, наличие трещин в сварных швах, разрыв арматуры в

бетоне, ширина и глубина раковин и пустот в бетоне; отслоение бетона от арматуры; ширина, глубина и длина трещин; толщина защитного слоя.

Для определения прочности бетона следует использовать метод отрыва со скалыванием и метод скалывания ребра, для которых, в соответствии с ГОСТ 22690-88, можно использовать унифицированные градуировочные зависимости. Учитывая высокую трудоемкость определения прочности бетона методом отрыва со скалыванием и методом скола ребра при большом объеме работ, одновременно с ними следует использовать следующие методы: упругого отскока, пластических деформаций, ударного импульса, а также регламентируемый ГОСТ 17624-87 ультразвуковой метод. Прочность бетона массивных конструкций можно определять по результатам испытаний высверленных из конструкции кернов.

Участки для определения прочности бетона выбирают в зависимости от состояния конструкций, условий их работы и методов оценки прочности бетона. Например, при статистической оценке прочности бетона не обязательно размещать участки испытаний в наиболее нагруженных элементах и сечениях конструкций. По оценке же несущей способности отдельных сечений и зон в них должна определяться прочность бетона.

Положение и диаметр арматуры, расположенной с достаточно большим шагом и неглубоко в теле бетона, можно определять магнитным методом.

При сложных схемах армирования и глубоко расположенной арматуре для определения толщины защитного слоя бетона, размеров и расположений арматуры используют методы радиационной дефектоскопии. Наиболее распространенным дефектом демонтируемых конструкций являются трещины.

Как правило, трещины появляются в несущих стеновых панелях, на стыках, часто переходя на перегородки и панели перекрытий. Наибольшую опасность представляют горизонтальные и наклонные трещины.

При проведении диагностирования следует учитывать, что имеются трещины температурные, характерной особенностью которых является

непостоянство их раскрытия в течение суток. Поэтому ширину их раскрытия необходимо диагностировать прибором в течение суток в зависимости от изменения температуры.

Трещины на поверхности стеновых панелей и плоских плит имеют вид сетки различного размера. Эти трещины распространяются на большую глубину. Трещины с раскрытием менее 0,3 мм могут эксплуатироваться при отсутствии агрессивной среды. Трещины с раскрытием больше 0,3 мм способствуют коррозии арматуры и закладных деталей. В свою очередь, появление трещины, проходящей вдоль арматуры в защитном слое бетона, вызывает отслоение защитного слоя бетона на больших участках.

Трещины в бетоне облегчают поступление влаги, воздуха и агрессивных веществ из окружающей среды к поверхности арматуры, вследствие чего ее пассивное состояние в местах расположения трещин нарушается.

Одним из видов трещин в железобетонных конструкциях являются коррозионные трещины, которые образуются в защитном слое бетона в результате возникновения больших растягивающих напряжений из-за присутствия агрессивных по отношению к бетону и арматуре компонентов среды.

Ширину трещин измеряют в местах максимального раскрытия, на уровне растянутой продольной и поперечной арматуры.

Протяженность трещин измеряют с помощью миллиметровой линейки, а ширину раскрытия - шаблонными толщиномерами, градуированными лупами с 4-кратным увеличением или мерительным микроскопом с 24-кратным увеличением. Для повышения точности отсчета между объектом и окуляром микроскопа целесообразно установить трубку длиной 100 мм.

Глубину трещин можно определить с помощью игл и тонких проволочных щупов, ультразвуковым импульсным методом,

В случае если непосредственно измерить ширину раскрытия силовых трещин на уровне арматуры изгибаемых элементов затруднительно,

допускается вычислять ее по формуле. Как показывают обследования, повреждения железобетонных конструкций зависят от многих факторов: вида, состава среды и условий контакта; от влажности среды и температуры; от химических свойств вяжущего бетона; от вида, количества и расположения арматуры и др.

К внешним факторам, определяющим интенсивность коррозионных процессов железобетона, относят: виды среды, ее химический состав, концентрацию, температуру и режим действия. К внутренним факторам, определяющим дефекты железобетона, относятся: вид вяжущего в бетоне, его химический состав, химический состав заполнителей, плотность бетона, вид арматуры и др.

На основании результатов изучения процессов коррозии бетона, характера разрушения эксплуатируемых железобетонных конструкций все процессы коррозии разделяются на три основных вида: процессы, протекающие в бетоне при взаимодействии его с внешней водной средой; процессы, протекающие при взаимодействии с внешней агрессивной средой, и процессы, в результате которых продукты реакции накапливаются в порах и капиллярах бетона, в результате этого на определенной стадии эксплуатации возникают напряжения и деформации в несущих стеновых панелях, что и приводит к разрушению их структуры.

Трещины в арматуре являются признаком неблагоприятного состояния конструкций, в результате изменения условий их работы, если, например, появились трещины вдоль арматуры стержней размером до 3 мм, то это явные последствия коррозии арматуры, что приводит к снижению несущей способности панели за счет нарушения сцепления арматуры с бетоном до 20%. Отслоение (обсыпка) защитного слоя бетона также является следствием коррозии арматуры, что приводит к снижению несущей способности панели за счет снижения прочности нормальных сечений до 30% в результате нарушения сцепления арматуры с бетоном. Расположение этих двух

дефектов, вызванных коррозией арматуры (трещины и отслоение), указывает на то, что такая конструкция не должна использоваться в дальнейшей эксплуатации.

Показателями качества, определяющими техническое состояние демонтируемых железобетонных конструкций, являются: прочность бетона и арматуры, площадь сечения (диаметр после износа от воздействия коррозии), прочность сцепления арматуры с бетоном (обсыпание), расположение арматуры, отсутствие дефектов в виде плохо уплотненных участков бетона (пустоты), величина контролируемого натяжения арматуры.

О техническом состоянии демонтируемых конструкций свидетельствуют следующие признаки, которые позволяют принимать решение о механическом ремонте или переработке на строительные материалы:

- наличие частично или полностью разрушенных участков;
- разрывы арматуры в растянутых элементах;
- сколы бетона в сжатых элементах с выпучиванием арматуры;
- смещение элементов с разрушением узлов;
- просадка опоры в статически неопределимой конструкции;
- трещины в бетоне с чрезмерным раскрытием (более 0,5 мм) и особенно трещины, пересекающие зону анкеровки напряженной арматуры, и наклонные трещины в приопорных зонах элементов;
- относительные прогибы конструкций при наличии других дефектов, превышающих для преднапряженных строительных форм – 1/700, балок – 1/300, плит перекрытий - 1/150;
- повреждения железобетонных конструкций от воздействия высоких температур (изменение цвета бетона, нарушение сцепления бетона с арматурой);
- коррозионное разрушение арматуры и бетона от воздействия окружающей среды (потеря прочности и разрыхление бетона, образование слоя ржавчины и уменьшение сечения арматуры вплоть до полного ее уничтожения);

- размораживание и выветривание кладки на глубину 50% толщины стены и более.

Проверка соответствия выполняемых работ проектной документации и требованиям технических регламентов.

Для охраны окружающей среды и соблюдения законодательства разрабатывается технологический регламент обращения с отходами строительства и сноса. Технологический регламент обращения с отходами строительства и сноса также часто называют «техническим регламентом обращения с отходами строительства и сноса», но это юридически неверно.

Технологический регламент (ТР) обращения с отходами является неотъемлемой частью проектной документации. Мосгорэкспертиза обязательно требует его наличия при проведении экспертизы проектов.

Разработка регламента по обращению с отходами обязательна при строительстве в Москве и в Санкт-Петербурге.

Отходопроизводитель ведет журнал учета размещения отходов строительства и сноса в местах хранения и их удаления (вывоза) с объектов образования (приложение №1 к Технологическому регламенту процесса обращения с отходами строительства и сноса). К данным по столбцу 7 после завершения мероприятий по вывозу отходов строительства и сноса прилагаются сопроводительные талоны отходов строительства и сноса, отмеченные отходополучателем. Основными критериями при определении возможного использования или захоронения отходов инженерных сетей: 1. Максимально возможное направление отходов на переработку для вторичного использования. Минимально возможное «плечо» перевозки от объекта до места переработки или захоронения. Ограничения размещения отходов строительства и сноса на территории Московской области. Для расчета количественных характеристик отходов по различным видам материалов, за основу взяты документы «Типовые нормы трудно-устраняемых потерь материалов в процессе строительного производства». Класс опасности определяется на основе

«Федерального классификационного каталога отходов» (утвержденного приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 18.07.2014 г. № 445), СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления» и «Критериям определения класса опасности отходов» (утв. Приказом МПР РФ от 15.06.2001 г. № 511).

Операционный контроль выполнения работ.

Состав и содержание операционного контроля регламентируется указаниями. Эти знания устанавливают общий порядок проведения контроля выполнения строительно-монтажных и специальных работ при возведении зданий и сооружений различного назначения. Задача операционного контроля заключается в обеспечении соответствия выполняемых строительно-монтажных и специальных работ проекту и требованиям нормативных документа, а также в повышении ответственности непосредственно исполнителей за качество производимых работ.

Промежуточный контроль проводится по схемам операционного контроля.

Схема операционного контроля качества должна содержать:

- эскиз конструкции с указанием на нем точки приложения контроля;
- ссылку на нормативный документ и требования его к качеству данной конструкции;
- допустимые отклонения по СНиП;
- основные технические характеристики материала или конструкции (прочность, морозостойкость, огнестойкость и т. д.);
- перечень операций, выполнение которых должно проверить с ссылкой на то, кто осуществляет данный контроль - мастер, прораб);
- состав контроля;
- способ контроля;
- сроки (этапы) проведения;

-перечень операций, контролируемых при участии строительной лаборатории, геодезической службы, а также специалистов отдельных видов работ. При необходимости указываются операции, требующие специальных испытаний (систем, узлов и т. д.);

-перечень скрытых работ, подлежащих сдаче представителю технического надзора заказчика.

При демонтаже конструкций здания производится операционный контроль в соответствии со схемой, приведенной в нижеследующей таблице 3 .

Таблица 3

Работы и конструкции, подлежащие контролю	Состав и средства контроля
Подготовительные работы. Разборка конструкций. Погрузочно-разгрузочные работы	Освидетельствование состояния конструкций до начала разборки. Исправность инструмента и оснастки. Наличие паспортов и инструкций по применению. Состояние конструкций в процессе и после разборки
Лица, ответственные за проведение контроля	Технадзор заказчика. Производитель работ
Периодичность контроля	Ежедневно, с записью в "Журнале производства работ" с подписями контролирующих лиц
Методы и средства контроля	Визуальный осмотр места работ до начала демонтажа конструкций. Визуальный осмотр места работ после окончания демонтажа, обращая особое внимание на

	средства и методы закрепления конструкций, оставляемых на перерыв в работе
Документы о контроле	Журнал производства работ. Акты авторского надзора. Исполнительные схемы (по требованию заказчика). СП 48.13330.2011 "Организация строительства". СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве" Часть 1. Общие требования

Операционный (или промежуточный) контроль осуществляется на строительных площадках в процессе выполнения производственных операций или строительных процессов и должен обеспечивать своевременное выявление дефектов, причин их возникновения и принятие мер по их устранению и предупреждению.

Организация операционного контроля и проверка его выполнения возлагается обычно на главных инженеров предприятий, которые обязаны обеспечить инструктаж линейного инженерно-технического персонала (до начала работ) о порядке проведения операционного контроля с соответствующей записью в журнале работ по строительству объекта. Прорабы (мастера), производящие операционный контроль работ, должны заполнять специальные статистические контрольные карты, в которых отражается выполненная операция с нарушением нормативных требований и не принятая с первого предъявления. Выявление в ходе операционного контроля дефекты, отклонения от проекта, ГОСТа, ОСТа быть устранены до начала выполнения последующих операций.

Обеспечение техники безопасности при сносе (демонтаже) зданий и сооружений.

При производстве работ по разборке (сносе) жилых зданий должны выполняться нормативные требования по управлению охраной труда и обеспечению техники безопасности в соответствии со СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».

Запрещается осуществление работ без утвержденных проекта организации строительства и проекта производства работ. Не допускаются отступления от проектных решений без согласования с организацией, разработавшей и утвердившей их.

Технический надзор за производством работ должны вести заказчик и генподрядчик, а также авторский надзор – представители соответствующей проектной организации.

Строительная организация, осуществляющая разборку (снос) здания, должна:

- получить разрешение на разборку здания;
- получить документы, удостоверяющие отключение коммуникаций;
- назначить письменным приказом производителя работ и лиц, осуществляющих технический надзор, установить порядок производства работ.

До начала разборки здания генподрядная организация с участием заказчика и проектной организации составляет акт о выполнении всех подготовительных работ и готовности к разборке здания.

При возникновении аварийной обстановки производитель работ должен немедленно прекратить работы и удалить работающих из опасной зоны. Возобновление работ разрешается производителем работ после выполнения мероприятий, исключающих опасность для работающих и окружающей среды.

Руководство должно организовать рабочие места и работу в соответствии с проектом производства работ; опасные зоны должны быть обозначены в соответствии со СНиП.

Руководство обязано на объекте обеспечить электробезопасность и пожарную безопасность.

Рабочие места должны быть обеспечены средствами механизации, технологической оснасткой, средствами подмащивания, инструментом, средствами коллективной и индивидуальной защиты.

Находиться на строительной площадке без защитных касок установленных образцов запрещается.

Выдаваемые средства защиты должны быть проверены в установленные сроки, а рабочие проинструктированы о порядке пользования.

Персонал, обслуживающий грузоподъемные краны по подъему и перемещению конструктивных элементов здания, должен руководствоваться «Инструкцией по строповке для рабочих - монтажников при разборке зданий».

Всех лиц, допущенных к работам по разборке здания, необходимо ознакомить с требованиями проекта производства работ.

Разборка зданий или их конструктивных элементов должна производиться под постоянным руководством инженерно-технического работника, назначенного приказом по организации.

Отключение инженерных сетей разбираемого здания (водопровод, канализация, газ, электроснабжение, телефон, радио, телевидение) производится в присутствии представителей организаций, являющихся владельцами этих систем.

Разборку частей зданий необходимо производить в строгой последовательности, определяемой проектом производства работ.

До начала работ рабочие должны:

- ознакомиться с предстоящей работой и со своим рабочим местом;
- получить инструктаж по безопасному выполнению работ;
- подготовить к работе инструмент, технологическую оснастку, средства механизации;

- получить спецодежду и средства индивидуальной защиты;
- проверить прочность и надежность подмостей и ограждений, уровень освещения;
- убедиться в отсутствии над рабочим местом и проходами нависающих, неустойчивых конструктивных элементов разбираемого здания.

Во время разборки здания рабочие должны выполнять только те операции, которым обучены, ставить и снимать временные крепления конструктивных элементов зданий только по указанию прораба (бригадира).

Инструменты и приспособления следует располагать на рабочем месте так, чтобы они не мешали работе и не могли падать.

Рабочие должны немедленно прекратить разборку здания, если обнаружена возможность саморазрушения конструктивных элементов и обрушения конструкций (появление трещин, нарушение и потеря устойчивости и т.п.). Рабочие должны покинуть опасное место, поставить в известность прораба. По окончании работы рабочим следует установить ограждение на подходах к рабочему месту, убрать с рабочего места инструмент, такелажные приспособления.

При выполнении работ по резке металла, железобетона, сверления отверстий в бетоне и т.п. рабочие должны руководствоваться соответствующими инструкциями сварщика, перфораторщика и т.д.

Конструктивные элементы здания, теряющие устойчивость при демонтаже, подлежат укреплению согласно проекту производства работ. Демонтаж конструктивных элементов производится после освобождения от всех удерживающих элементов (металлических связей, закладных деталей, освобождения от раствора, герметика и т.д.).

Конструктивные элементы после освобождения поднимают в соответствии со схемами строповки, приведенными в проекте производства работ.

Образующаяся при разборке пыль удаляется пылесосом или подавляется водой.

Дверные проемы в стенах, ограждающих участки с разбираемыми перекрытиями, надежно закрывают (зашивают) и обозначают предупредительными знаками и надписями.

Запрещается разборка конструкций здания одновременно в нескольких ярусах по одной вертикали.

Конструкции, находящиеся под угрозой обрушения, необходимо укрепить или удалить до начала основных работ.

Разборка здания производится поэтапно. Запрещается разборка одновременно на нескольких этажах по одной вертикали. Вход рабочих на нижележащие этажи во время разборки должен быть закрыт.

Рабочие-демонтажники при работе на высоте должны быть обуты в нескользящую обувь и закреплены за надежные части здания страховочными приспособлениями. Разборка здания в дождь, в туман, при снегопаде, при силе ветра более 3-х баллов, как правило, прекращается.

Разборку перекрытий следует производить в зависимости от их конструкций в соответствии с требованиями проекта производства работ. Уборка опущенного на нижний этаж материала производится после разборки каждого этажа.

Перегружать перекрытия материалами от разбираемых конструкций запрещается.

Отверстия в перекрытиях следует ограждать или перекрывать щитами с фиксаторами, удерживающими щиты от смещения.

При выполнении строительно-монтажных работ при разборке здания рабочим выдать наряд-допуск на работы повышенной опасности.

Запрещается нахождение людей на нижележащих этажах в здании, где производятся работы по демонтажу конструкций.

Работы по демонтажу производить только в светлое время суток. Систематически следует удалять с перекрытий снег, наледь и мусор. Все элементы, находящиеся в аварийном состоянии (трещины), следует разбивать

на месте, а мусор убрать с этажей. Не допускается строповка груза, находящегося в неустойчивом положении.

Демонтируемые элементы необходимо снимать краном только после полного освобождения от постоянных связей. Каждый элемент обследуется перед подъемом ответственным ИТР.

В целях пожарной безопасности на строительной площадке рабочий должен выполнять следующие требования:

- курить только в специально отведенных местах, обеспеченных средствами пожаротушения;
- не разводить костры, не сжигать мусор и отходы;
- горючие строительные отходы убирать ежедневно после работы с рабочих мест и непосредственно со строительной площадки в специально отведенные места на расстоянии не ближе 50 метров от зданий и складов;
- не загромождать доступы и проходы к противопожарному инвентарю.

Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.

Организации, допущенные к сносу, демонтажу зданий и сооружений, должны иметь соответствующие допуски к выполнению работ в соответствии с пунктом 4.6 СП 49.13330.

При возникновении аварийной обстановки производитель работ должен немедленно прекратить работы и удалить работающих из опасной зоны согласно пункту 4.11.4 СП 49.13330. Возобновление работ разрешается производителем работ после выполнения мероприятий, исключающих опасность для работающих и окружающей среды.

Разборка зданий или их конструктивных элементов должна производиться под постоянным руководством ИТР, назначенного приказом по организации.

Перед допуском работающих в места с возможным появлением газа или вредных веществ необходимо провести проветривание. При неожиданном появлении газа работы следует немедленно прекратить и вывести работников из опасной зоны согласно пункту 4.1.8 СНиП 12-04.

Работающие в местах с возможным появлением газа должны быть обеспечены защитными средствами (противогазами).

Средства подмащивания (передвижные вышки, люльки, леса, подмости) и лестницы должны соответствовать нормативным требованиям ГОСТ 24258.

В случаях возникновения при разборке конструкций горизонтальных усилий на вышке и люльке их рабочие площадки следует крепить к стенам.

При разборке конструкций рабочие должны крепиться предохранительным поясом к страховочному тросу, закрепленному к устойчивым прочным конструкциям. При этом перемещение работающего в границах рабочего места должно быть безопасным и свободным.

Инструменты и приспособления следует располагать на рабочем месте так, чтобы они не мешали работе и не могли падать.

Рабочие должны немедленно прекратить разборку здания, если обнаружена возможность саморазрушения конструктивных элементов и обрушения конструкций (появление трещин, нарушение и потеря устойчивости и т.п.).

Рабочие должны покинуть опасное место, поставить в известность прораба.

По окончании работы рабочим следует установить ограждение на подходах к рабочему месту, убрать с рабочего места инструмент, такелажные приспособления.

При выполнении работ по резке металла, железобетона, сверлении отверстий в бетоне и т.п. рабочие должны руководствоваться соответствующими инструкциями сварщика, перфораторщика и т.д.

Дверные проемы в стенах, ограждающих участки с разбираемыми перекрытиями, надежно закрывают (зашивают) и обозначают предупредительными знаками и надписями согласно ГОСТ Р 12.4.026.

Рабочие при работе на высоте должны быть обуты в нескользящую обувь. Разборка здания в дождь, в туман, при снегопаде, при скорости ветра 15 м/с и более прекращается.

При выполнении строительно-монтажных работ при разборке здания рабочим необходимо выдать наряд-допуск на работы повышенной опасности.

Запрещается нахождение людей на нижележащих этажах в здании, где производятся работы по демонтажу конструкций.

Систематически следует удалять с перекрытий снег, наледь и мусор.

Все элементы, находящиеся в аварийном состоянии, имеющие трещины, следует разбить на месте, а мусор убрать с этажей.

Не допускается строповка груза, находящегося в неустойчивом положении.

Производство электросварочных работ и других огневых работ при разборке необходимо производить в соответствии с требованиями правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ согласно ГОСТ 12.1.004.35

Работы по демонтажу следует производить только в светлое время суток под непосредственным руководством ИТР.

При разборке зданий и сооружений, уборке продуктов разборки необходимо применять меры по уменьшению пылеобразования. Образующуюся пыль следует удалять пылесосами или подавлять водой в соответствии с пунктом 4.1.7 СНиП 12-04.

Пожарная безопасность на строительной площадке и местах производства работ должна обеспечиваться в соответствии с требованиями федерального закона N 123 от 22 июля 2008 г. "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" и "Правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других огневых работ на объектах".

На строительной площадке необходимо: обеспечить правильное складирование материалов и изделий с тем, чтобы предотвратить загорание

легковоспламеняющихся и горючих материалов, ограждать места производства сварочных работ, своевременно убирать строительный мусор, разрешать курение только в строго отведенных местах, содержать в постоянной готовности все средства пожаротушения (линии водопровода с гидрантами, огнетушители, сигнализационные устройства, пожарный инвентарь).

Хранение масляных красок, смол, масел и смазочных материалов совместно с другими горючими материалами не допускается. Баллоны с газом хранить под навесом, защищающим от прямых солнечных лучей. Хранение в одном помещении баллонов с кислородом и горючими газами не допускается. Разведение костров на территории строительства запрещается. Все работы, связанные с применением открытого пламени, допускается вести с разрешения лица, ответственного за пожарную безопасность. При производстве этих работ должны приниматься меры пожарной безопасности: уборка горючих материалов, выставление пожарных постов, обеспечение средствами пожаротушения и т.д.

Система ограничения зон работы башенного крана.

Одним из наиболее важных решений по повышению производительности разборки жилых пятиэтажных зданий и охраны труда является применение Системы гибкого ограничения зоны работы башенного крана (СОЗР-2), разработанной ЦНИИОМТП. Разборка зданий в стесненных условиях без такой Системы чрезвычайно затруднена и небезопасна. Применение Системы ограничения зон работы башенного крана, в стесненных условиях города, предусмотрено требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов ПБ 10-382-00», утвержденных Госгортехнадзором России, и соответствует требованиям СНиП 12-03-00 «Общие требования. Безопасность труда в строительстве». Система ограничивает зону перемещения крана, стрелы и груза в вертикальной и горизонтальной проекциях в заданных пределах, автоматически блокируя (отключая) соответствующие приводы при

попадании груза в зону запрета, а также при угрозе столкновения стрелы или груза с объектами, входящими в зону ограничения.

СОЗР-2 работает совместно с датчиками, которые монтируются на кране и позволяют определить высоту подъема крюка, а положение стрелы крана, вылет груза и перемещение крана по рельсовому пути. Конструкторская документация, программа и акты испытаний Системы находятся в ЦНИИОМТП.

Система ограничения зон работы (СОЗР-2) башенного крана предназначена для повышения безопасности работы крана в стесненных условиях. Под стесненными понимаются такие условия, когда в зону работы башенного крана попадают жилые здания и функционирующие сооружения, дороги, тротуары и пешеходные переходы.

Система позволяет производить работы башенным краном в соответствии с требованиями проекта производства работ (ППР) и не допускает попадания грузовой тележки в опасную зону, то есть за линию, ограничивающую зону обслуживания краном.

Система осуществляет сравнение местоположения крана на крановом пути, углового положения стрелы и высоты подъема груза с введенной в соответствии с ППР информацией по зонам предупреждения и ограничения.

Система имеет микропроцессорное многофункциональное устройство (МПМУ), в состав которого входят: блок управления, состоящий из микропроцессора; устройство отображения (светодиодное табло); кабели связи с электрооборудованием крана; блок питания.

Устройство отображения представляет собой светодиодное табло, расположенное на лицевой панели, которое показывает возможно или нет выполнение движений, контролируемых СОЗР-2.

Блок управления главный узел МПМУ, состоит из микропроцессора и определяет местоположение крана на строительной площадке по сигналам

датчиков, установленных на кране: датчика положения крана, датчика вылета груза, датчика (углового) положения стрелы, датчика высоты подъема.

По результатам обработки поступающей информации с датчиков и сравнения ее с данными проекта производства работ, записанными в память устройства, выдаются управляющие сигналы. Эти сигналы обеспечивают управление соответствующими приводами механизмов крана: поворота стрелы; перемещения крана по рельсовому пути; вылета груза; подъема груза.

При этом работа системы не влияет на работу штатных приборов и устройств безопасности крана.

Система СОЗР-2 соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, а также «Правилам устройства электроустановок» и «Правилам технической эксплуатации электроустановок» Госэнергонадзора России.

Питание электронных блоков Системы осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50 Гц. Потребляемая мощность не превышает 20 Вт.

Система имеет средний срок службы не менее 6 лет, наработка на отказ - не менее 5000 часов.

Электронные блоки Системы устойчивы к механическим воздействиям не ниже группы М по ГОСТ 17516.1 и соответствуют климатическому исполнению У4.1 по ГОСТ 15150.

Система СОЗР-2 не требует от Заказчика дополнительных доработок документации, так как проект производства работ башенным краном разрабатывается с учетом требований СНиП III-4-80 и определяет все необходимые координаты:

- положения кранового пути относительно зданий и сооружений с соответствующими расстояниями;

- положения крана (по вертикальной оси) в крайних точках кранового пути;

- длины стрелы крана;

- минимального и максимального вылета груза по стреле;

- величины зоны запрета;

- величины зоны предупреждения;
- зоны запрета подъема (по высоте).

В соответствии с программой, заложенной в микропроцессор, производится проверка работы Системы согласно требованиям ППР, которые определяют работу соответствующих датчиков.

Принципиальные решения по стыковке Системы с существующей схемой управления имеются по каждому типу башенного крана в следующих чертежах технической документации:

- схема электрическая принципиальная ЭЗ стыковки СОЗР-2 с линейным контактором электрооборудования завода-изготовителя башенного крана;
- схема электрическая функциональная Эб обменных сигналов между СОЗР-2 и электрооборудованием завода-изготовителя;
- схема электрическая подключений Э5 непосредственно СОЗР-2 к электрооборудованию башенного крана.

Кроме того, разработана унифицированная схема электрическая подключений Э5.00 СОЗР-2 к электрооборудованию для всех типов кранов.

Рабочая документация по привязке СОЗР-2 к конкретному типу крана, работающему на строительной площадке, разрабатывается ЦНИИОМТП по представлению Заказчиком копий паспортной технической документации на этот тип башенного крана (с внесенными изменениями, если таковые появились в процессе эксплуатации крана):

- принципиальная электрическая схема управления линейным контактором, обеспечивающим работу всех механизмов крана;
- схема электрических соединений (монтажная) шкафа управления краном, поставляемого с завода-изготовителя;
- схема электрических подключений Э5 -внешних связей шкафа управления с электрооборудованием крана;
- кабельный журнал разводки кабелей, труб и проводов по крану. Проектом предусмотрено управление 4-мя механизмами: подъем

груза «Вверх», передвижение грузовой тележки «Вперед»-«Назад», передвижение крана по рельсовому пути «Вперед»-«Назад», поворот стрелы «Влево»-«Вправо».

Мероприятия по охране окружающей среды и безопасности населения.

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей среды. При выполнении работ по вертикальной планировке, растительный грунт, пригодный для дальнейшего использования, должен срезаться, складироваться в специально отведенных местах. При эксплуатации двигателей внутреннего сгорания нельзя загрязнять почвенный слой горюче-смазочными материалами. Отходы и строительный мусор должны своевременно вывозиться для дальнейшей утилизации. Захоронение бракованных изделий и конструкция запрещается. Сжигание горючих отходов и строительного мусора на участке строительства запрещается. Запрещается вырубка древесно-кустарниковой растительности без порубочных билетов.

Для предотвращения загрязнения поверхностных и надземных вод необходимо улавливать загрязненную воду. Все производственные и бытовые стоки должны быть очищены.

Не допускается выпуск воды со строительной площадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва.

Проекты организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства и проекты производства работ должны предусматривать как технические, технологические, так и организационные мероприятия по охране окружающей природной среды и обеспечению безопасности населения в соответствии с пунктом 6.9.2 СП 48.13330.

В процессе разборки зданий и сооружений следует принимать меры по предотвращению засорения территории строительной площадки отходами, попадания в поверхностные и грунтовые воды и в почву вредных и опасных веществ, загрязнения атмосферы.

Необходимость пересадки и вырубки древесной и кустарниковой растительности согласовывается с соответствующими органами лесопаркового хозяйства. Производство работ осуществлять с обеспечением максимальной сохранности зеленых насаждений.

Зеленые насаждения, не подлежащие рубке на строительной площадке, должны выгораживаться оградой. Стволы отдельно стоящих деревьев предохраняются от повреждения путем обшивки пиломатериалами высотой не менее 2 метров.

Продукты сноса, демонтажа зданий и сооружений, строительный мусор **СТО НОСТРОЙ 2.33.53-2011** должны своевременно вывозиться; захламление и заваливание мусором строительной площадки запрещается.

Строго запрещается «захоронение» сборных железобетонных и других элементов.

Сжигание горючих отходов и строительного мусора на участке в пределах городской застройки запрещается.

Продукты разборки объектов, включая строительный мусор, необходимо транспортировать вниз посредством желобов или контейнеров (ящиков) с помощью грузоподъемных кранов. Нижний конец желоба должен быть не выше 1 м над землей или полностью входить в бункер согласно пункту 4.2.8 СП 49.13330.

Сбрасывать мусор без желобов или с высоты 3 м и выше от нулевого уровня не разрешается.

Очистка воздушной среды на предприятиях переработки строительных отходов. Технология пылеулавливания на существующих производствах

В общей проблеме охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов борьба с загрязнением воздушного бассейна г. Москвы и населенных центров Московской области является исключительно актуальной. Одним из мощных источников загрязнения

атмосферы в Московском регионе являются предприятия строительного комплекса.

Вопрос очистки воздушной среды приобретает в последние годы еще большую актуальность, так как в Москве началась реконструкция жилого фонда, связанная со сносом отслуживших срок пятиэтажных панельных зданий. Впервые в отечественной практике в широком масштабе железобетонные изделия, составляющие основу строительных конструкций этих зданий, подвергаются переработке. Так, например, на предприятии «Промпереработка Очаково» АО «Москирпич» после реконструкции разработана и внедрена технологическая линия по дроблению и сортировке элементов демонтируемых пятиэтажных зданий и отходов железобетонных изделий заводов ЖБК с целью получения вторичного материала в виде щебня фракций 5-20 и 20-40 мм. В данной технологической линии аспирация (удаление пыли с места ее образования при работе технологического оборудования) не позволяет обеспечить эффективное улавливание пыли, и поэтому большая часть выбрасывается в атмосферу. В этих условиях весьма важным является совмещение социально-экологической (санитарно-гигиенической) стороны проблемы с чисто экономической, поскольку значительное количество мелкодисперсных пылеватых компонентов, безвозвратно теряемых с вентиляционными выбросами, при рациональном их извлечении и использовании значительно пополняют сырьевые ресурсы предприятий.

Концентрация пыли в аспирационном воздухе должна соответствовать принятым в стране нормативам (табл. 83 «Нормы технологического проектирования предприятий промышленности нерудных строительных материалов», Л., 1977) и составлять 0,5-7,0 г/м³ в зависимости от погодных условий на открытом складе отходов.

Высокую очистку воздуха от запыления в аппаратах пылеулавливания можно обеспечить только в результате изучения и учета основных физико-

химических свойств пылевоздушного потока для определения типа пылеуловителя.

Основными характеристиками пыли, образующейся в технологическом процессе при переработке отходов, являются слипаемость, плотность, дисперсность и смачиваемость.

Физико-химические свойства влияют прежде всего на степень слипаемости пыли на стенках пылеулавливающих аппаратов и воздухопроводов. Слипaeмость пыли ухудшает надежность работы аппаратов пылеулавливания. Полное или частичное забивание их пылью является одной из распространенных причин неудовлетворительной очистки воздуха.

Плотность пыли является одной из важных характеристик, от которой зависит эффективность работы аппаратов пылеулавливания. Различают истинную плотность, присущую материалу, из которого образуется пыль, и насыпную.

Насыпная плотность, в отличие от истинной, зависит от воздушных зазоров между частицами свеженасыпанной пыли. Величиной насыпной плотности пыли пользуются для определения объема фильтров и циклонов, а также при выборе системы пневмотранспорта. При увеличении однородности пыли насыпная плотность ее уменьшается, так как увеличивается относительный объем воздушных прослоек, которые указывают на пористость пыли. Величина объема пор зависит от формы и размера частиц. Как показали результаты опыта, масса слежавшейся пыли в 1,2-1,5 раза больше насыпной, следовательно, она занимает объем в 0,7-0,9 раза меньше первоначального.

Плотность гладкой монолитной частицы совпадает с истинной и поэтому такие частицы лучше улавливаются в сухих циклонах и электрофильтрах, чем пористые, так как при одинаковой массе они в меньшей степени подвержены выносу с воздушным потоком из аппарата пылеулавливания.

При проектировании пылеулавливающих аппаратов величина количественного распределения частиц различных размеров является одной из основных характеристик, определяющих тип аппарата и его модификацию.

Грубые частицы пыли (крупнодисперсионные) являются причиной уноса сырьевой массы (мелкой фракции и остатков кирпича), а более мелкие (мелкодисперсные) фракции пыли образуются в результате уноса воздушным потоком от вентиляторов. Частицы размером свыше 100 мкм осаждаются в пылевой камере.

Степень улавливания грубых частиц пыли в циклонах составляет 75-80%.

Смачиваемостью называют адсорбирование (концентрирование) влаги на поверхности частиц пыли. Большое влияние на смачиваемость оказывает величина частицы. Для увеличения способности к смачиванию в воду часто вводят специальные реагенты, которые снижают поверхностное напряжение между твердой и жидкой фазами. Способность к смачиванию зависит также и от формы частиц пыли. Частицы сферической формы смачиваются легче, чем неправильной.

Анализ системы аспирации в цехе переработки отходов показал, что основным пылеулавливающим аппаратом являются циклонные пылеуловители. Сухие циклонные пылеуловители (циклоны) обладают определенными преимуществами по сравнению с другими аппаратами аналогичного назначения вследствие компактности, простоты конструкции, малой стоимости оборудования и относительно низких эксплуатационных затрат.

Циклоны представляют собой простейшие пылеуловители, в которых используется центробежная сила, развивающаяся при вращательно-поступательном движении воздушного потока, благодаря чему частицы пыли отбрасываются к стенке циклона и вместе с некоторым количеством воздуха отводятся в бункер. Попавшая в бункер часть воздуха всасывается через центральную часть пылеотводящего отверстия, давая начало внутреннему потоку чистого воздуха, уходящего из циклона. От входящего в бункер воздуха

частицы отделяются под действием сил инерции при перемене направления движения воздуха на 180° . По мере движения этой части воздуха в сторону выхлопной трубы к ней постепенно присоединяется воздух, не попавший в бункер. Это не вызывает значительного увеличения выноса пыли в выхлопную трубу, так как распределенный по значительному отрезку длины циклона воздух пере-текает с небольшой скоростью, недостаточной для противодействия движению частиц к периферии циклона. Большое влияние на степень очистки воздуха оказывает его движение в области пылеотводящего отверстия навстречу ссыпавшейся пыли. В принципе циклоны могут нормально работать при любом их положении в пространстве, но они чрезвычайно чувствительны к подсосам через бункер из-за увеличения объемов воздуха в области пылеотводящего отверстия навстречу ссыпавшейся пыли.

Область циклонного процесса или зона улавливания пыли расположена между окончанием выхлопной трубы 4 и пылеотводящим отверстием 7. Часть зоны улавливания пыли занимает конусный патрубок, в котором затихает циклонный поток и пыль оседает в бункер 8. В цилиндрическом цикле (без конусного патрубка) циклонный поток опирается на пылевой слой в бункере аппарата. При этом частицы вторично уносятся из бункера, т.е. происходит явление, аналогичное действию атмосферных вихрей на предметы, находящиеся на поверхности земли, вторичный унос частиц возникает и в случае выбора чрезмерно большого угла конусности нижнего патрубка циклона. Бункер участвует в аэродинамике циклонного процесса, поэтому использование циклонов без бункера или уменьшение его по сравнению с расчетными размерами снижает КПД аппарата.

Несмотря на то, что циклоны нашли широкое применение для очистки воздуха при работе дробильно-сортировочного технологического оборудования, следует отметить, что эффективность их работы невелика, так как многие проблемы, связанные с механизмом отделения пыли от воздуха,

остаются еще нерешенными. Одной из таких проблем является тщательный расчет циклонов с учетом различных параметров.

Циклоны рассчитывают по различным методам. Наиболее целесообразным является метод обобщения и использования показателей, получаемых при испытании циклонов в процессе эксплуатации. При помощи этого метода можно получить сведения о фракционной степени улавливания для определенных значений скорости очищаемого воздуха и плотности пыли, о коэффициенте гидравлического сопротивления и другие параметры.

Источниками образования мелкодисперсных выбросов (0-5 мм) при переработке отходов железобетонных конструкций различным технологическим оборудованием являются роторные дробилки, особенно работающие в замкнутом цикле.

Количество образующейся при этом пыли зависит от вида материала (с арматурой и без нее), размеров разбитых кусков и влажности их. Если смачивать их водой, как одно из направлений снижения уровня пыли, то возникает проблема, как эту смоченную пыль (куски грязи) пакетировать и транспортировать. Пыль из воздуха удаляют, как было отмечено выше, с помощью высокоэффективных циклонных сепараторов.

Если обрабатывается влажный материал, то выбросы пыли значительно снижаются, но возрастает опасность забивки циклонов и особенно при снижении температуры окружающей среды. Поэтому лучше дробление, грохочение и транспортирование производить в отапливаемом помещении, тогда смачивание (орошение) можно производить и в зимнее время.

Пыль появляется при работе роторных дробилок, сортирующих грохотов и при транспортировке дробленых продуктов (кусков). Пыль в первичной дробилке образуется при загрузке зева дробилки. При этом применяется увлажнение материала (либо временное путем орошения из шлангов, либо постоянное за счет форсунок, установленных в зоне загрузки в зев).

Если куски увлажнены достаточно, то при подаче их из питателя в зев дробилки пыль не образуется, но следующим источником пыли являются транспортеры, подающие сырье к роторной дробилке и особенно к вторичной СМД-85А, так как на вторичном дроблении по технологическим причинам увлажнять сырье нельзя.

Пылеобразование в этих зонах должно устраняться или ограничиваться монтажом соответствующих кожухов и вытяжной вентиляции (аспирации).

При дроблении используют, либо мокрое, либо сухое грохочение (сортировка). При этом пыль образуется только при сухой сортировке. Сортировка осуществляется путем вибрации на сите.

Запыленность при этом должна ограничиваться установкой кожухов и вытяжной вентиляции (с последующим накоплением пыли в циклонах с разгрузкой и складированием в специальных емкостях). Запыленность в зоне дыхания может достигать от 70 до 100 мг/м³/

Детальное рассмотрение технологического процесса дробления показало, что основным источником запыления в цехе вторичной переработки 'отходов являются роторные дробилки, ввиду трех стадийного способа дробления, положенного в основу работы самой машины: дробление вращающимся ротором с билами, разрушение кусков о металлические колосники и удар кусков между собой. Установлено, что образующаяся пыль при дроблении, ввиду малой мощности воздушного потока в воздухопроводе, не может эффективно всасываться и вследствие этого она заполняет воздушное пространство в самом цехе переработки отходов.

Анализ работы системы аспирации в процессе эксплуатации технологического оборудования при переработке ЖБК показал, что основные пылеулавливающие аппараты, какими являются циклоны, не обеспечивают улавливание пылевых мелкодисперсных частиц, которые практически полностью выбрасываются в атмосферу. Свидетельством этого фактора является то, что в циклонах отсутствуют продукты вентвыбросов, т.е. пылевые

частицы не осаждаются в камерах и выводятся в атмосферу вместе с воздушным потоком, создаваемым вентилятора-ми. Установлено, что за 1997 г. в циклонах уловлено пыли около 6 т, а в атмосферу вынесено порядка 32 т. Известно, что циклоны являются основными аппаратами для интенсивного пылеулавливания, поэтому от эффективности их работы в значительной степени зависит работа всей системы аспирации. Результаты исследований показывают, что отклонение параметров пылевоздушного потока от предусмотренных в проекте значительно снижает эффективность работы циклонов. Одна из причин неудовлетворительной работы циклона подсосы воздуха через разгрузочные отверстия в воздушном тракте. Согласно проекту, подсосы воздуха непосредственно в циклонах должны составлять 10-12% от общего количества воздушного потока, а на практике получено до 21 %.

Кроме того, анализ работы технологического оборудования пока-зал, что основным источником загрязнения воздуха непосредственно в цехе являются роторные дробилки, ввиду большой окружной скорости бил ротора.

Основными показателями, характеризующими работу циклона и определяющими его производительность, являются степень очистки воздуха и количество запыленного воздуха, которое проходит через аппарат при допустимом аэродинамическом сопротивлении. На степень очистки влияет также форма циклона. Применение тангенциального входа воздуха под углом 15° , увеличение длины цилиндрической части более чем на 3D, а также длины конической части циклонов способствуют, при прочих равных условиях, улавливанию более мелких частиц.

При скорости воздушного потока, превышающей 24-30 м/сек., мелкие фракции улавливаются хуже и резко увеличивается износ стенок циклона. Большое влияние на эффективность (КПД) работы циклона оказывают физико-химические свойства пылевоздушного потока (влажность, слипаемость и т.д.). При высокой дисперсности (величина количественного распределения пыли различных размеров в пылевоздушном потоке) и малой слипаемости пыли (30-

40% фракций менее 10 мкм, влажность 1 %) КПД циклона резко снижается. При увеличении влажности до 5-10% частицы пыли слипаются, образуя комки, которые с большой скоростью отбрасываются к стенкам циклона и эффективность его работы повышается.

Как отмечалось выше, большое влияние на КПД циклона оказывают подсосы воздуха через разгрузочные отверстия. Значительное количество осажденной пыли фракций до 15 мкм при скорости 0,5 м/сек в зоне разгрузочного отверстия увлекается в выхлопную трубу.

При подсосе в циклон (в нижней части) до 3% от количества воздуха на входе в циклон степень очистки снижается с 85-88% до 50%. При увеличении подсоса до 8% КПД практически падает до нуля. Для всех типов циклонов в большинстве случаев характерно то, что степень очистки воздуха значительно ниже предусмотренной проектом.

Устранить неэффективность аспирационных систем в цехе переработки вторичных отходов возможно по двум вариантам.

Вариант № 1. Модернизация существующего оборудования аспирационных систем.

Вариант №2. Замена основных пылеулавливающих аппаратов на новые современные с большим коэффициентом эффективности очистки вентвыбросов.

Рассмотрим предлагаемые меры по варианту № 1:

Результаты эксплуатационных испытаний показывают, что повысить эффективность работы циклонов можно увеличением скорости воздушного потока, создаваемого вентиляторами, т.е. повысить мощность вентиляторов. При увеличении скорости воздушного потока с 5 м/сек до 7 м/сек степень очистки увеличивается с 71% до 89%. Однако, при этом следует учитывать, что с увеличением скорости воздушного потока одновременно повышается сопротивление циклона. Характер возрастания степени очистки воздуха в циклоне при увеличении скорости потока воздуха показывает на то, что

дальнейшее увеличение скорости потока нецелесообразно. Пользуясь этими зависимостями, можно определить оптимальную скорость воздушного потока, которая равна 4,5-5 м/сек. Кроме того, следует учитывать, что с увеличением скорости воздушного потока количество крупных частиц пыли, оседающих в циклоне, резко снижается, а значит, большое количество крупных частиц мощным потоком уносится в атмосферу (с 2% до 18%).

Работа вентиляторов, создающих оптимальную скорость воздушного пылеулавливающего потока, имеет особенно важное значение для эффективной работы аспирационных систем АС-1 и АС-2, так как основным источником образования пыли являются роторные дробилки. Образовавшаяся пыль вокруг дробилки не успевает всасываться в приемное устройство воздуховода ввиду малой скорости воздушного потока и распространяется по цеху.

Рассмотрим предлагаемые меры по варианту №2. Прежде всего необходимо увязать модернизацию оборудования с существующей технологией системы аспирации и смонтировать вместо циклонов ЦН-11 пылеулавливающее оборудование с высокой степенью очистки воздуха (98-99%), которым являются металлокерамические фильтры разработки ВНИИПИстромсырье. Это позволит существенно снизить ветвыбросы мелких частиц в атмосферу, с последующим их накоплением и складированием для дальнейшего использования (рекуперации) в производстве. Очистка в этих фильтрах осуществляется через пористые металлокерамические элементы, обладающие термической и химической износостойкостью, обеспечивающие высокое качество очистки воздуха и длительный срок службы аппарата.

Анализ работы ряда пылеулавливающих установок позволяет сделать вывод, что основной причиной низкой эффективности является отклонение режима работы технологического аспирационного оборудования от предусмотренного при проектировании пылеулавливающей установки.

По данным экспериментальных испытаний установлено, что повышение запыленности воздуха по сравнению с проектными требованиями происходит

из-за изменения фракционного состава сырья (отходов) и технологии его подготовки перед дроблением. Кроме того, некачественное изготовление и монтаж пылеулавливающего оборудования с отступлением от проектной документации также отрицательно влияют на работу всей аспирационной системы. Для повышения эффективности работы вентсистемы необходимо устранить подсосы наружного воздуха в разгрузочных отверстиях циклонов и подсосы через различные не плотности по всей аспирационной системе.

Отрицательное влияние подсоса воздуха в аспирационной системе происходит из-за увеличения объемов воздуха,двигающихся навстречу пыли. При ликвидации подсоса степень очистки воздуха достигает до 85-88%

Расчет воздухопроводов пылеулавливания в части выбора оптимальных диаметров труб, углов их поворота, длины и высоты подъема и др. производится на основании лабораторных замеров параметров в процессе эксплуатации системы аспирации в характерных узлах образования пыли и сравнения фактических данных с расчетными.

Кроме того, необходимо произвести расчет циклонов по габаритным размерам, углам образования конусов и другим параметрам, с целью обеспечения их эффективной работы.

Изучение экологической ситуации по характеристикам шума

На стадии монтажа технологического оборудования Центральной городской санэпидстанцией г. Москвы была проведена оценка ожидаемых уровней шума на рабочих местах, территории предприятия и даны предварительные рекомендации по его снижению. Предложено установить кабины дистанционного управления технологическим процессом на высоту 2,5 м со стенами толщиной 1,5 кирпича.

На нагнетающем воздуховоде аспирационной установки предусмотрен трубчатый глушитель длиной 2 м.

Наибольший шум производится в цехе при работе дробилок, вибрационного питателя и грохотов, а также вне цеха от вентиляторов аспирационных установок.

Уровень этого шума не должен превышать предельно допустимый порог (80 дБ).

Совокупность всех работающих агрегатов технологической линии производит значительно больший уровень звукового давления. Для защиты операторов предусмотрена звукоизоляция кабин. Для рабочих, выполняющих ручные операции у конвейера, например, по отделению арматуры или строительного мусора предусмотрены индивидуальные средства для понижения звукового давления.

Для погашения вибрации дробилок и вибрационных питателей предусмотрены амортизация и устранение жестких связей между оборудованием и конструкциями здания.