



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS

of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

Шилдебай Асем Ерболовнаasem.lotus@gmail.com

Магистрант специальности «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Е.Б.Утепов

Аннотация: В данной статье рассматривается метод сноса высотных зданий Kajima Cut & Take Down, который предусматривает использование гидравлических домкратов для сноса здания снизу вверх, и приводятся его преимущества над традиционными методами сноса.

Ключевые слова: снос здания, демонтаж здания, гидравлический домкрат

Введение

При реализации проектов по освобождению жилых и промышленных территорий, особую сложность представляет демонтаж высотных зданий и сооружений. Проведение таких работ всегда связано с высоким риском повреждения близлежащих объектов в местах плотной застройки, а также повышенной опасностью для рабочих и техники [1].

С целью снижения опасности, а также для повышения рециркуляции материалов Японская компания Kajima Corporation разработала новый метод – Kajima Cut & Take Down (КС & TD). Также известный как метод Дарума Отоши. Дарума Отоши это традиционная японская игрушка, в которой следует не вызывая падения деревянной башни, перенести с нижней части деревянные блоки. Так же как Дарума Отоши, Метод КС & TD разрушает здание снизу вверх. При этом большая часть работ по сносу осуществляется на уровне земли. В данной статье обсуждается этот метод и его технология, на примере его первой реализации.

Метод КС & TD использовался для сноса двух из трех башен штаб-квартиры Кадзимы в городе Акасака-мицукэ, расположенном в пригороде Минатоку в Токио (Рис. 1).



Рис. 1. Метод КС & TD использовался для сноса двух башен штаб-квартиры Кадзимы

Гидравлические домкраты и ранее использовались для разрушения дымовых труб и других конструкций снизу вверх, но никогда прежде для разрушения здания. Таким образом, башни штаб-квартиры Кадзимы являются первыми примерами применения этого метода для высотных зданий.

1. Традиционные методы сноса зданий

Снос (демонтаж) объекта — ликвидация здания (сооружения) путем разборки сборных и обрушения монолитных конструкций с предварительным демонтажем технических систем и элементов отделки [2].

На практике применимы различные методы демонтажа: с поэлементным или блочным демонтажом конструкций и с ручным, механическим или комбинированным способами ведения работ. В зависимости от сложности проведения работ и его расположения в городской структуре, подбирается наиболее рациональный способ ведения работ по ликвидации здания.

На примере здания штаб-квартиры Кадзимы приводим три способа демонтажа, выявив при этом недостатки использования традиционных методов сноса по сравнению с методом КС & ТД (Рис.2).

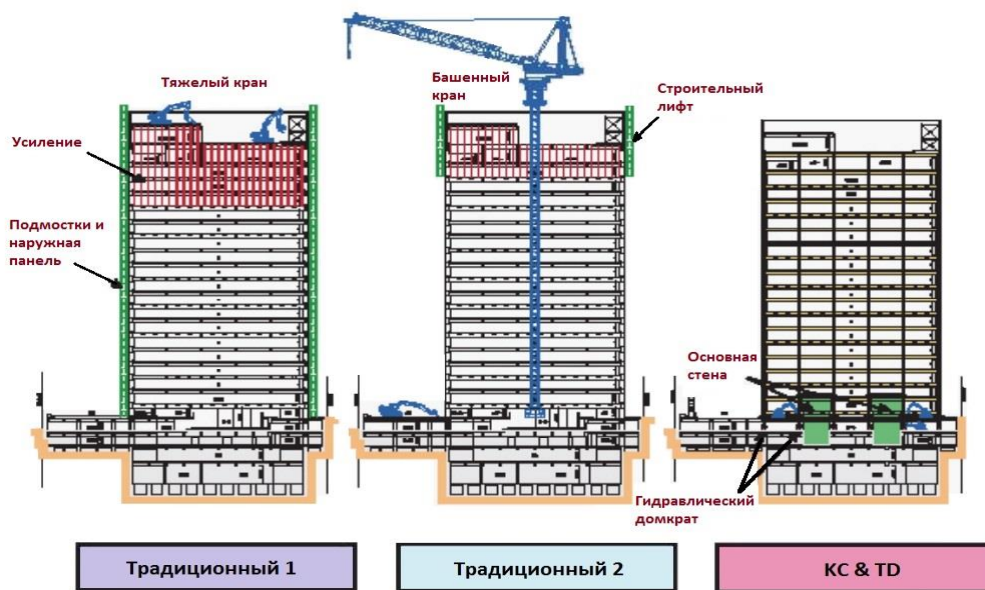


Рис. 2. Различия между методами сноса

Установка крана. В традиционном способе используется тяжелый кран, который поднимается над зданием. Башня опускается при демонтаже материалов с верхнего этажа.

Армирование полов. Обычный этаж здания не способен удерживать тяжелый кран и разбирать отходы. В результате каждый этаж должен быть усилен до начала работ по сносу.

Условия сноса. При сносе здания часто необходимо установить подмости с холстом или наружными панелями, чтобы предотвратить распространение пыли, шума и вибрации в окружающую среду. 50 метров считается максимальной высотой прочности строительных лесов. Для здания высотой более 50 метров на внешнем фасаде здания должен быть установлен строительный лифт.

Экологические проблемы. Выброшенные отходы представляют большой риск для рабочих при сносе высотного здания. Кроме того, чтобы предотвратить распространение пыли при использовании обычных методов сноса, вода распыляется на разрушенный материал. Тем не менее, водопровод естественно стекает вниз на нижние этажи, что требует дополнительных усилий для слива сточных вод. Нужно также предотвращать распространение воды по окрестностям. Еще одной проблемой являются искры, вызванные газораспределительным оборудованием, используемым на стали, которое может воспламенить пожар при контакте с горючими материалами.

2. Процесс и технология метода сноса КС & ТД

Бывшая штаб-квартира Кадзимы находилась в трех зданиях. Из этих трех зданий было решено применить новый метод на зданиях № 1 и № 2, которые являются двумя высотными зданиями. Эти здания были также отобраны из-за их стальной конструкции, что облегчает

резание колонн. Здание № 3 было малоэтажным зданием, к которому был применен обычный способ сноса [3].

В Таблице 1 представлен объем и количество несущих конструкций демонтированных зданий.

Таблица 1

Несущая конструкция зданий штаб-квартиры Кадзимы

№	Здание	Сетка колонн	Пролеты	Вес, т
1	№ 1	5 x 4	4 x 3 (7,5м)	7 139
2	№ 2	6 x 4	5 x 3 (7,5м)	9 973

Основной цикл метода КС & TD заключается в размещении временных колонн вблизи структурной колонны, извлечении колонны, размещении гидравлического домкрата для поддержки второго этажа и вверх, использовании гидравлических домкратов для опускания здания и сноса пола и стен (Рис.3).

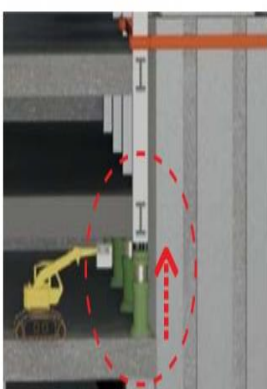
1. Резка колонны



3. Опуск всех домкратов



2. Удлинение хода домкрата



4. Вынимание балок и перекрытия



Рис. 3. Процесс демонтажа по методу КС & TD

На основании структурного исследования заказные гидравлические домкраты были сделаны с подъемом мощностью 800 тонн и грузоподъемностью 1200 тонн каждая. Каждый домкрат весит 3 тонны и имеет диаметр 725 миллиметров. Опорная плита с возможностью скольжения и поворота помещалась сверху каждого гнезда для регулировки длины колонн, так как их длина может варьироваться в зависимости от предельной погрешности при ее изготовлении или от того, как они были обрезаны во время сноса. Эта пластина также

поглощает любое горизонтальное и вращательное движение колонн в случае землетрясения. Для защиты верхней части гидравлических домкратов стальные пластины толщиной 6 мм были помещены между опорной плитой и поперечным сечением колонны.

Перед разрезанием колонн временные опорные колонны устанавливаются с обеих сторон стальной колонны и размещаются под конструктивными балками второго этажа.

3. Циклы метода КС & TD

Один цикл состоит из следующих этапов:

- разрезания колонны;
- удлинения домкрата;
- опускание всех домкратов, чтобы снести второй этаж.

Полы снижаются на 675 миллиметров за цикл. Эти шаги повторяются пять раз, чтобы полностью опустить пол на 3,375 метра. Требуется 2,5 дня, чтобы опустить один этаж, и еще 3,5 дня, чтобы снести балки, пол и стены. В целом, для полного сноса одного этажа требуется шесть дней. Была установлена система контроля, позволяющая проверять движение каждого отдельного гнезда и измерять уровень и положение здания. Мониторинг системы производился в центральной диспетчерской.

Работа с боковым движением во время землетрясений. Поскольку этот метод отделяет верхнюю часть здания от фундамента, структура остается уязвимой для землетрясений. Чтобы справиться с потенциальной опасностью поперечных перемещений груза, был разработан способ, который включает в себя стенку сердечника, которая соединена с грузовой передающей рамой клиновым устройством управления.

Базовая стена. Ядро стены сопоставимо с сердечниками, которые типичны для высоких бетонных конструкций. В этом случае на первых трех этажах была построена 12,5-метровая опорная стена, которая сделана из железобетонных стеновых коробов толщиной от 400 до 900 миллиметров. Она расположена в центре поэтажного плана здания.

Рама передачи нагрузки. Для передачи боковых нагрузок, вызванных горизонтальными перемещениями верхней строительной конструкции, на стену сердечника и основание здания, между стеной активной зоны и окружающими колоннами были установлены съемные временные стальные рамы (ВН-585х350х25х25), образовавшие квадрат стали вокруг стенки сердечника. Это называется рамой передачи нагрузки. Язычки, прикрепленные к раме, вставляются в канавки стенок сердечника. Во время землетрясения стальные клинья падают на место между канавками стенки сердечника и язычками рамы передачи нагрузки. Это соединяет стену с каркасом, что позволяет передавать боковое перемещение здания в случае землетрясения.

Устройство управления клином. В то время как разъемы опускают конструкцию, необходимо обеспечить отсоединение стенового блока и рамы передачи нагрузки, чтобы обеспечить плавную работу. Однако, если землетрясение происходит во время опускания здания, соединение должно быть немедленно зафиксировано. Была установлена система раннего предупреждения о землетрясениях, которая автоматически запускает стальной клин. Каждый стальной клин весит приблизительно 80 килограммов и автоматически разворачивается, чтобы немедленно установить соединение после получения сигнала.

Резка колонн. Когда домкрат удален, чтобы вынуть колонну, верхний этаж имеет тенденцию к выпучиванию, в то время как другие колонны удерживают груз. В этот момент пол деформируется и опускается примерно на 10 мм. Однако деформация всей конструкции минимальна. Это также не влияет на сборные бетонные панели на внешнем фасаде.

4. Преимущества метода сноса КС & TD

По сравнению с традиционным методом метод Kajima Cut and Take Down имеет следующие достоинства. [4].

- Уменьшает пыль и шум, минимизирует воздействие на окружающую среду.
- Нет необходимости устанавливать леса для верхнего этажа, и меньше заботы о

соседах.

- Материалы легко обрабатываются и перерабатываются, так как все работы производятся вблизи земли.
- На высоких уровнях проводятся минимум работы, что приводит к уменьшению риска падения материалов с верхних этажей, и создает более безопасное место работы.
- Используя традиционные методы сноса можно переработать 10 различных видов материалов, возвращая степень рециркуляции 55%. Метод КС & ТД позволил переработать 20 видов материалов, со степенью рециркуляции 93%.
- Затраты на снос здания с использованием метода С & ТД на 5-10% выше по сравнению с традиционными методами сноса. С другой стороны, работа может быть выполнена на 15% быстрее, что сокращает время прерывания и позволяет ускорить строительство нового здания.
- Нет необходимости в применении массивных, малоподвижных машин для демонтажа. Всю работу выполняют небольшие экскаваторы и погрузчики.
- Нет ударных нагрузок на основания близлежащих зданий.
И единственный недостаток метода Cut and Take Down:
- Необходима высокая точность работ. Малейшие отклонения колонн при опускании домкратов приведут к перекосу здания.

Заключение

Каждое здание имеет свои уникальные конструктивные особенности, в связи с чем, требуется разрабатывать индивидуальную технологическую карту по демонтажу, применимую к конкретному объекту. Хотя КС & ТД-метод был предназначен для 20-этажной стальной каркасной конструкции, этот метод можно применить к любой другой конструкции. Данный метод сноса имеет ряд преимуществ, таких как: снижение риска для людей, техники и окружающей среды; рециркуляция строительных материалов на 93%; уменьшение шума и пыли и т.д. Производительность работ увеличивается на 20%, а полученные в ходе разрушения здания материалы проще сортировать и утилизировать.

Список использованных источников

1. СН РК 1.03-13-2011. Правила техники безопасности при демонтаже и сносе зданий и сооружений.
2. СТО НАСТРОЙ 2.33.53-2011. Организация строительного производства: Снос (демонтаж) зданий и сооружений. // Ассоциация «Национальное объединение строителей» (НОСТРОЙ). Москва. 2012. С.38.
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Снос_здания
4. <http://www.kajima.com/english/tech/kcd/index.html>