

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» / Russian journal of resources, conservation and recycling <http://resources.today>

2016, Том 3, №2 / 2016, Vol 3, No 2 <http://resources.today/issues/vol3-no2.html>

URL статьи: <http://resources.today/PDF/02RRO216.pdf>

DOI: 10.15862/02RRO216 (<http://dx.doi.org/10.15862/02RRO216>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Олейник С.П. Строительные отходы при реконструкции зданий и сооружений // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» Том 3, №2 (2016) <http://resources.today/PDF/02RRO216.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Oleynik S.P. [Construction waste during the reconstruction of buildings and structures] Russian journal of resources, conservation and recycling, 2016, Vol. 3, no. 2. Available at: <http://resources.today/PDF/02RRO216.pdf> (In Russ.)

Олейник Сергей Павлович

Государственное унитарное предприятие, Проектно-производственный и деловой центр «Информстройсервис»,
Россия, Москва
Кандидат технических наук

Строительные отходы при реконструкции зданий и сооружений

Аннотация. Строительство формирует искусственную среду обитания человека, призванную способствовать его жизнедеятельности и производственной деятельности. Окружающую внешнюю природную среду рассматривают только в аспекте защиты зданий, сооружений и функционирующего в них человека от негативных воздействий от агрессивных воздействий природной среды. Процесс не менее агрессивного влияния строительной деятельности человека на окружающую среду и искусственной среды на природную в полной мере стал предметом рассмотрения сравнительно недавно. Между тем строительство - один из сильнейших факторов антропогенного воздействия на природу, в том числе - и на человека, как неотъемлемой части природы. По объему разрабатываемых грунтов, твердых отходов нового строительства и сноса (ОСС) и остатков стройматериалов строительство занимает едва ли не самое передовое место среди загрязнителей окружающей среды. Антропогенное воздействие строительства на природную среду разнообразно по своему характеру и происходит на всех этапах строительной деятельности - начиная от добычи и производства строительных материалов и конструкций до переработки и захоронения строительных отходов от сноса зданий и сооружений. Агрессивное воздействие на природную среду и на человека собственно строительства и его результатов трудно переоценить.

Ключевые слова: отходы деятельности человека; жизнедеятельность и производственная деятельность человека; разнообразие отходов; быстрое увеличение объемов строительства; возрастающая потребность в строительных материалах; разборка и снос зданий и сооружений; программа сбора, утилизации и обезвреживания отходов строительства и сноса; совершенствование нормативной и законодательной базы

До недавнего времени основной и почти единственной задачей строительства было формирование искусственной среды, обеспечивающей условия для жизни и деятельности человека. Причем окружающая внешняя природная среда рассматривалась лишь с точки зрения необходимости защиты от ее негативных воздействий на вновь создаваемую внутреннюю искусственную среду.

Обратный процесс влияния строительной деятельности человека на окружающую среду и искусственной среды на природную в полной мере стал предметом рассмотрения сравнительно недавно. Между тем строительство является одним из мощных антропогенных факторов воздействия на окружающую среду. По объему твердых отходов в виде разрабатываемых грунтов, а также образующихся отходов и остатков стройматериалов, строительство занимает приоритетное место среди загрязнителей окружающей среды.

Антропогенное воздействие строительства разнообразно по своему характеру и происходит на всех этапах строительной деятельности - начиная от добычи строительных материалов и кончая утилизацией строительных отходов от сноса зданий и сооружений. Воздействие на природную среду, как самого строительства, так и его продукции велико.

В настоящее время в России наблюдается тенденция к быстрому увеличению объемов строительства. По данным Федеральной службы государственной статистики, стоимостный объем строительных работ в России с 2000 по 2005 год увеличился практически в 3,4 раза, и в 2005 году составил 1711,7 миллиардов рублей. Так же хорошо прослеживается ежегодное увеличение числа построенных квартир.

При проведении строительных работ образуется значительное количество отходов в виде котлованных грунтов и отходов строительных материалов.

С увеличением объемов строительных работ в России растет и потребность в строительных материалах. Строительство как отрасль народного хозяйства нуждается в большом количестве различного сырья, строительных материалах, энергетических, водных и других ресурсов, получение которых оказывает сильное воздействие на окружающую природную среду. Строительное производство потребляет большое количество камня, щебня, песка, глины, извести и других ископаемых сырьевых ресурсов, извлекаемых из недр открытым способом (из 7,2 тыс. карьеров в нашей стране 90% приходится на строительные). Предприятия промышленности строительных материалов добывают свыше 20 видов полезных ископаемых, занимая ежегодно 15 тыс. га земли. При открытой добыче разрушаются и уничтожаются почвенный и растительный покровы, изменяется водный режим, загрязняются воздух, вода и почва, уходят с территории животные и птицы, исключаются из сельскохозяйственного производства большие площади земли, используемые непосредственно под карьеры, подъездные пути к ним и под отвалы вскрышной породы.

Наравне с ростом строительства жилья в России, растут и объемы строительных отходов, которые образуются при сносе ветхих промышленных и жилых зданий, а так же при непосредственном производстве строительных материалов. Основные причины разборки зданий и сооружений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Причины разборки и сноса зданий и сооружений

Причины разборки и сноса	Процент
Сооружение новых жилых зданий	40%
Сооружение новых нежилых зданий	20%
Создание общественных, дорожных и свободных площадей	20%
Изменение цели использования зданий	7%
Исключительные события (например, пожар)	5%
Прочие причины	8%

Лом бетона при разборке зданий, млн. т.

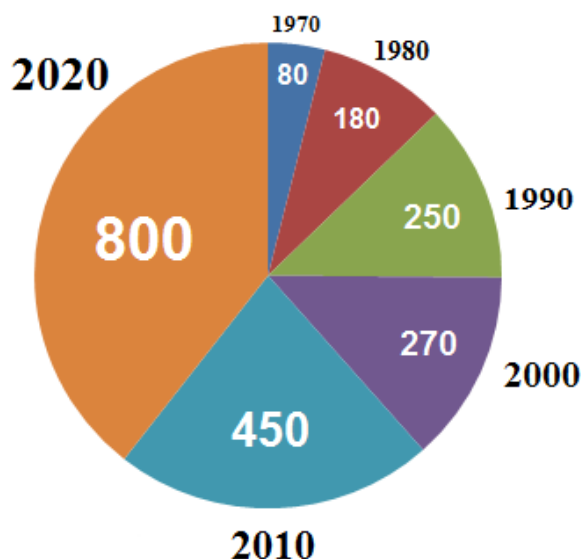


Рисунок 1. Фактическая и прогнозируемая динамика разборки бетонных сооружений при среднем сроке службы строений в 50 лет (рисунок автора)

На рисунке 1 усредненные результаты одного из аналитических обзоров с прогнозом образования бетонных отходов в процессе разборке зданий. При сроке службы строений в среднем 70 лет (в жилищном строительстве 80-100 лет, в дорожном строительстве 50-60 лет) ежегодно сносят и разбирают около 1,5% от их построенного количества.

Ежегодный снос порождает ежегодное строительство новых зданий и сооружений с отсрочкой их очередного сноса по времени на 70 лет. Снос физически и морально устаревших зданий и образующие при этом не утилизируемые ОСС загрязняют воздух, почву и воду, загромождают территории санкционированными и не санкционированными свалками. Каждому виду строительной деятельности свойственны последствия, негативно влияющие на окружающую среду, особенно - в части образования отходов.

Официальные органы власти считают, что избежать негативных последствий строительной деятельности в части образования ОСС может позволить разработанная на перспективу программа их сбора, утилизации и обезвреживания. Санитарную очистку и уборку современного города нужно развивать и совершенствовать на основе прогнозируемых решений по сбору, транспортировке, захоронению и переработке ОСС, отвечающих целям и задачам единой системы обращения с этими отходами.

Очистка городов от ОСС - неотъемлемая часть общей программы очистки населенных мест от промышленных и бытовых отходов. Основными требованиями к программе по обращению с ОСС являются экологическая безопасность, минимально допустимые затраты на такое обращение и максимально возможная в рыночной экономике прибыль от реализации вторичных строительных материалов.

Проблема утилизации строительных отходов остро стоит во всех цивилизованных странах. По данным Европейской ассоциации по сносу зданий (EDA), созданной в 1976 г., ежегодно на планете образуют около 2,5 млрд. т. строительных отходов, в том числе в Европе - 200 млн. т.

Существуют два пути утилизации ОСС:

- переработка ОСС (рециклинг) с применением специальных технологий и специализированных технических средств;

- захоронение оставшейся не утилизированной части ОСС на специально отведенных полигонах и свалках.

Рециклинг должен быть экономически выгодным, а захоронение - очень дорогим, подконтрольным и дотационным. При захоронении экологически опасные и патогенные отходы нужно сохранять в изолированном от окружающей среды виде, они должны быть доступны для последующего рециклинга ОСС, а образуемые при природном рециклинге газы и жидкости должны быть доступно удаляемыми и используемыми.

Иначе мы никогда не обеспечим экологические аспекты обращения с ОСС.

До недавнего времени единственным путем утилизации ОСС был второй из названных выше вариантов (захоронение) По сути это,- откладывание решения проблемы на будущее, некий «подарок будущим поколениям» Такой способ утилизации создает большие экологические проблемы. В отдельных странах (Япония, Германия, Дания, Нидерланды, Люксембург и др.) уже практически нет территорий для организации свалок или захоронения бетонного лома. В то же время, есть страны, которые используют привозной щебень из бетонного лома.

За рубежом проблему утилизации отходов пытаются решать системно на государственном уровне. В некоторых странах свалки ОСС запрещены вовсе, а в Америке и Канаде свалки в принципе существуют, но их размер значительно ограничен тем, что стоимость такого захоронения отходов существенно превосходит стоимость их переработки. Решить экологические и экономические проблемы, возникающие с образованием такого количества отходов, возможно только путем организации масштабной отрасли их переработки.

В передовых зарубежных странах доля переработки ОСС составляет около 50% их общего объема за счет совершенствования технологий рециклинга и совершенствования законодательства. А такие страны как Дания, Нидерланды, Швеция и ряд других смогли достигнуть очень высокого уровня переработки ОСС,- более 90% таких отходов.

В России ежегодно образуют 15-17 млн. т строительного мусора, более 60% которого составляют кирпичные и железобетонные отходы.

По всей России в отвалах скопилось такое количество ОСС, рециклинг которого позволил бы получить более 1,5 млн. т металла и 40 млн. т бетонного лома. В Москве доля строительного мусора, по усредненным прогнозам, составляет 22,2% от общего объема отходов, что в 2006 г. составило 3,6 млн. т (тогда как в 2001 г. его было всего 1,7 млн. т).

Считают, что за счет законодательного стимулирования развития переработки ОСС и увеличения мощностей перерабатывающих предприятий доля вывозимых на свалки отходов неуклонно падает. Важную роль при этом играет экономический фактор. Стоимость приема ОСС на полигоны колеблется в существенных пределах, а расходы на транспортировку зависят от расстояния до полигона и использования своего или наемного автотранспорта. Цены приема на переработку строительного лома сейчас в среднем в два раза меньше, чем на захоронение, а стоимость вторичного щебня на строительном рынке втрое ниже аналогичного природного сырья.

Таким образом, возвращение части ОСС в строительное производство (рециклинг) имеет существенное значение как для экономики так и для экологии. Созданию рециклинговых комбинатов по переработке ОСС может существенно способствовать политическая воля. Основная задача рециклинга - снизить стоимость вторичных стройматериалов и решить экологические проблемы захоронения отходов.

Существующая схема использования ОСС приведена на рисунке 2.



Рисунок 2. Существующая схема использования ОСС (рисунок автора)

Рециклинг (recycling) - это переработка отходов, приведение отработанного сырья, реагентов в рабочее состояние, повторное использование или возвращение в оборот отходов производства или мусора.

Для каждого типа ОСС должна быть технология его переработки. Для разделения отходов на разные материалы используют разные виды сепарации, например, для извлечения металла - магнитная. В СССР утилизации придавали большое значение, разрабатывали унифицированные бутылки для молока, пива и прохладительных напитков, по всей стране существовали пункты сбора стеклотары. Для сбора макулатуры и металлолома привлекали школьников и пионеров. Был налажен жесткий учет драгоценных металлов, применяемых в промышленности, - в частности в электронике.

Переработка отходов выгодна для экономики, особенно в условиях кризиса.

Среди преимуществ рециклинга ОСС:

- снижение объёмов отходов, подлежащих захоронению;
- сбережение природных сырьевых ресурсов;
- уменьшение потребности в транспортировке материалов от отдаленных сырьевых источников, а также в транспортировке ОСС на полигоны захоронения;
- снижение нагрузки на природную среду в результате уменьшения добычи исходных материалов и захоронения ОСС.

Среди причин, мешающих осуществлению рециклинга:

- отсутствие непрерывности процесса накопления перерабатываемых ОСС, что частично затрудняет рациональное использование промышленных установок переработки отходов;
- неоднородность ОСС, возникающих при сумбурном (без разборки здания и сортировки ОСС) сносе в РФ, делающая зачастую рециклинг невозможным;

- отсутствие согласованных технических условий на поступающие на рециклинг ОСС;
- получение в результате рециклинга вторичных строительных материалов более низкого качества, чем первичные строительные ресурсы;
- отсутствие исследований на совместимость вторичных строительных материалов, получаемых в результате рециклинга, с окружающей средой.

Анализ показывает, что заметно растут объемы переработки бетонных и железобетонных ОСС. Первоначально повторно использовали незначительную часть разрушаемого бетона в качестве подстилающего слоя при прокладке железных и автомобильных дорог, устройстве площадок.

Затем по мере увеличения стоимости строительных материалов и дефицита площадей под захоронение ОСС вторичные заполнители из строительных отходов стали использовать наряду с первичными строительными материалами, а переработку ОСС теперь предусматривают в проектах реконструкции городов в большинстве стран.

Одна из важных проблем развития перерабатывающей ОСС отрасли в России - несовершенство законодательной базы, призванной регулировать отношения в области обращения с ОСС.

В развитых странах поддержку рециклингу оказывают государственные структуры, проблемам переработки придают первоочередное значение, вопросы по утилизации отходов рассматривают как важнейшие, в том числе, - в общественном сознании. За рубежом введено немало преференций для компаний, работающих в сфере переработки отходов, и компаний, которые стремятся к уменьшению производимых отходов и к увеличению доли отходов, направляемых на переработку для вторичного использования.

В Москве такими поощрительными мерами могли бы стать налоговые послабления для организаций, работающих в сфере обращения с ОСС, предоставление льготных условий пользования землей и другими ресурсами, финансовая помощь со стороны бюджетов разных уровней или кредитных организаций и другие экономические рычаги воздействия на развитие отрасли переработки.

Кроме того, необходимо совершенствование нормативной и законодательной базы, как на федеральном, так и на региональном уровнях. В международной практике в области управления отходами для уменьшения количества отходов и увеличения доли их повторного использования разрабатывают и принимают законы об отходах, в которых определены квоты на реализацию остаточных материалов. Квоты приняты по годам с последующим их увеличением. В связи с увеличивающимися объемами сноса ветхих зданий, для улучшения экологической обстановки и экономии материальных ресурсов было выпущено распоряжение премьер-министра Правительства Москвы №25-РП от 13 января 1999 г. «Об обязательной утилизации и переработке строительных отходов при сносе пятиэтажного и ветхого жилищного фонда».

К сожалению, реализация данного распоряжения была невозможна из-за отсутствия в городе соответствующих перерабатывающих мощностей.

В США ежегодно перерабатывают более 20 млн. т. бетонных отходов. При получении щебня из бетона расход топлива в 8 раз меньше, чем при его добыче в природных условиях, а себестоимость бетона на вторичном щебне снижается до 25%. Американская спецификация стандартов для заполнителей бетона включает щебень из дробленого бетона. Большой опыт по использованию строительных отходов накоплен в Германии, где образуют до 38 млн. т./год строительных отходов, что составляет около 50% общего количества образуемых отходов.

Одноступенчатое и многоступенчатое дробление ОСС, а также сухую и мокрую выбраковку некондиционных компонентов, осуществляет технологическое оборудование по переработке ОСС, которое разделяют на мобильное, сборно-разборное и стационарное.

В мировой практике известны два принципа организации переработки ОСС и некондиционной продукции предприятий строительной индустрии:

- на месте возникновения ОСС (на стройплощадке);
- на специальных комплексах.

Первый вариант не позволяет применять высокопроизводительное оборудование, обеспечивающее получение чистого и фракционированного продукта. Он требует особых мер экологической защиты близлежащих жилых домов, исключает возможность непрерывной работы дробильной установки. На многих объектах невозможно набрать целесообразный для переработки объем исходного материала, иногда нельзя выделить площадь под переработку и складирование полученного материала, на ряде объектов, - особенно в центральных частях городов, - вступают в действие санитарные нормы по шумовым воздействиям, пылевым характеристикам и другие.

Второй вариант предусматривает дополнительные транспортные расходы на доставку ОСС к месту переработки, которые пытаются компенсировать эффективной работой дробильно-сортировочного комплекса большой мощности, возможностью более глубокой переработки, отбором всех посторонних включений, возможностью организации постоянной логистики и маркетинга, относительно простым решением экологических проблем. Стационарные комплексы могут принимать на переработку большие объемы ОСС, организуют ритмичную работу всего перерабатывающего комплекса, используют усложненные, более прогрессивные и экономически выгодные технологии. Стационарные площадки могут обеспечить максимально полное и комплексное обслуживание потребителя за счет оказания большего вида услуг, применения расширенного спектра оборудования, а также работы с несколькими видами ОСС.

За рубежом вместо мобильных и сборно-разборных дробильно-сортировочных установок широко применяют стационарные комплексы. Например, в Германии в каждой земле существуют крупные перерабатывающие комплексы. Только в Берлине (где снос построенных во времена ГДР панельных пятиэтажек даже не планировали) их более 20.

Полученный после переработки ОСС вторичный щебень используют при:

- устройстве подстилающего слоя подъездных и мало напряженных дорог, фундаментов под складские, производственные помещения и небольшие механизмы, оснований или покрытий пешеходных дорожек, автостоянок, прогулочных аллей, откосов вдоль рек и каналов;
- приготовлении бетона для устройства покрытий пешеходных дорожек, внутренних площадок гаражей и сельских дорог;
- заводском производстве бетонных и железобетонных изделий прочностью до 30 МПа.

Анализ численности населения и объемов образования ОСС в развитых странах (таблица 2) позволяет предположить, что в Москве, в среднем, объемы строительства и сноса (без учета строительных грунтов) могут составлять величину более 8 млн. тонн.

Таблица 2

Объемы образования строительных отходов по различным странам
(разработано автором)

Страна, город	Численность населения, млн. чел.	Количество ОСС, млн. т
ЕЭС	348,4	250
США	262,8	300
Япония	125,6	60
Германия	81,2	38
Москва	10,4	8,5

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехин Ю.А., Люсов А.Н. Экономическая эффективность использования вторичных ресурсов в производстве строительных материалов. - М.: С.И., 1988.
2. Постановление Правительства Москвы №469-ПП от 25 июня 2002 г. «О порядке обращения с отходами строительства и сноса в г. Москве».-М., 2002.
3. Решение Московской областной Думы от 02.03.05г. №6/131 «О Концепции проекта областной целевой программы «Обращение с отходами производства и потребления в Московской области на 2006-2015 годы».
4. Олейник П.П., Олейник С.П. Источники образования строительных отходов и концепция их переработки // Промышленное и гражданское строительство. - №2. - 2005.
5. Олейник П.П., Олейник С.П. Основные проблемы переработки строительных отходов // Жилищное строительство. - №5. - 2005.
6. Олейник С.П. Единая система переработки строительных отходов. - М.: Изд-во СВР-АРГУС, 2006.
7. Олейник С.П., Соломин И.А., Харитонов С.Е. «Итоги первого этапа эксперимента поэлементной разборке типовых пятиэтажных зданий первого периода индустриального домостроения в Москве» в журнале «Промышленное и гражданское строительство» 2007 г. №3. С. 57-58.
8. Олейник П.П., Олейник С.П. Организация системы переработки строительных отходов. - М.: МГСУ, 2009.
9. Шубов Л.Я. Аргументы и факты политики управления отходами // Твердые бытовые отходы. - №5. - 2009.
10. Производство и использование строительных материалов, изделий и систем: Том 3 Остатки деятельности: мусор и отходы. Обращение с отходами, их рециклинг и использование. Серия «Инфографические основы функциональных систем» (ИОФС) / Под ред. В.О. Чулкова.- Изд. второе, перер. и дополн. - М.: СВР-АРГУС, 2011.
11. Коробко В.И., Бычкова В.А. Твердые бытовые отходы. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.
12. Олейник П.П. Организация системы управления строительными отходами // Промышленное и гражданское строительство. - №7. - 2013.

Oleynik Sergey Pavlovich

Moscow state university of civil engineering, Russia, Moscow

State unitary enterprise, Russia, Moscow

Design and manufacturing and business center «Informstrojservis», Russia, Moscow

Construction waste during the reconstruction of buildings and structures

Abstract. The building forms an artificial human environment, designed to promote livelihood and production activities. Surrounding the external natural environment is considered only in the aspect of protection of buildings, structures and functioning in them of a person from negative influences from the aggressive influences of the environment. The process is no less aggressive influence of human activities on the environment and the artificial environment on the natural fully been considered relatively recently. Meanwhile, construction is one of the strongest anthropogenic impact on the environment including humans as an integral part of nature. The volume of exploited soil, solid waste, new construction and demolition (OSS) and residues of building materials and construction takes perhaps the foremost place among the pollutants of the environment. The human impact of construction on the natural environment is diverse in nature and occurs at all stages of construction activities - from extraction and production of building materials and structures to processing and disposal of construction waste from demolition of buildings and structures. Aggressive impact on the environment and on human the actual construction and its results cannot be overestimated.

Keywords: the waste of human activities; livelihoods and production activities of man; the diversity of waste; the rapid increase in construction; increasing demand for construction materials; demolition of buildings and structures; the program of collection; recycling and disposal of construction and demolition; improvement of normative and legislative base

REFERENCES

1. Alehin Ju.A., Ljusov A.N. Jekonomicheskaja jeffektivnost' ispol'zovanija vtorichnyh resursov v proizvodstve stroitel'nyh materialov. - M.: S.I., 1988.
2. Postanovlenie Pravitel'stva Moskvy №469-PP ot 25 ijunya 2002 g. «O porjadke obrashhenija s othodami stroitel'stva i snosa v g. Moskve».-M., 2002.
3. Reshenie Moskovskoj oblastnoj Dumy ot 02.03.05g. №6/131 «O koncepcii proekta oblastnoj celevoj programmy «Obrashhenie s othodami proizvodstva i potreblenija v Moskovskoj oblasti na 2006-2015 gody».
4. Olejnik P.P., Olejnik S.P. Istochniki obrazovanija stroitel'nyh othodov i koncepcija ih pererabotki // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. - №2. - 2005.
5. Olejnik P.P., Olejnik S.P. Osnovnye problemy pererabotki stroitel'nyh othodov // Zhilishhnoe stroitel'stvo. - №5. - 2005.
6. Olejnik S.P. Edinaja sistema pererabotki stroitel'nyh othodov. - M.: Izd-vo SvR-ARGUS, 2006.
7. Olejnik S.P., Solomin I.A., Haritonov S.E. «Itogi pervogo jetapa jeksperimenta pojelementnoj razborke tipovyh pjatijetazhnyh zdaniy pervogo perioda industrial'nogo domostroenija v Moskve» v zhurnale «Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo» 2007 g. №3. S. 57-58.
8. Olejnik P.P., Olejnik S.P. Organizacija sistemy pererabotki stroitel'nyh othodov. - M.: MGSU, 2009.
9. Shubov L.Ja. Argumenty i fakty politiki upravlenija othodami // Tverdye bytovye othody. - №5. - 2009.
10. Proizvodstvo i ispol'zovanie stroitel'nyh materialov, izdelij i sistem: Tom 3 Ostatki dejatel'nosti: musor i othody. Obrashhenie s othodami, ih recikling i ispol'zovanie. Serija «Infograficheskie osnovy fuekcional'nyh sistem» (IOFS) / Pod red. V.O. Chulkova.- Izd. vtoroe, perer. i dopoln. - M.: SvR-ARGUS, 2011.
11. Korobko V.I., Bychkova V.A. Tverdye bytovye othody. - M.: JuNITI-DANA, 2012.
12. Olejnik P.P. Organizacija sistemy upravlenija stroitel'nymi othodami // Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo. - №7. - 2013.