

О НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Докт. техн. наук, проф. ВАВИЛОВ А. В.

Белорусский национальный технический университет

E-mail: ftkcdm@bntu.by

В статье обоснована необходимость создания системы технологических машин многоотраслевого строительного комплекса – от разработки сырьевой базы и производства строительных материалов (лесозаготовительная и горнодобывающая отрасли, деревообработка, производство щебня, цемента, бетона и т. д.) до возведения конкретных объемных и плоскостных сооружений и их эксплуатации. Обращено внимание на постоянное обновление технологий строительства и появление новых строительных материалов, что требует для их эффективного применения соответствующих технических средств, создание которых при сложившихся условиях запаздывает. Это приводит к насыщению республиканского машинного парка импортной техникой, соответствующей по параметрам внедряемым технологиям и строительным материалам.

Для успешного импортозамещения необходимо создание перспективной системы технологических машин под новые технологии и материалы. Опыт производства отдельных фрагментов системы машин указывает на схожесть машин независимо от отрасли строительного комплекса. Это позволяет создавать многофункциональные технические средства, имеющие не только одинаковые базовые машины, но и манипуляторное оборудование, отличающееся лишь исполнением конечного элемента рабочего органа. Установлено, что многофункциональность способствует существенному снижению финансовых затрат на обновление машинных парков и увеличению тиража однотипного оборудования. Показано, что система машин своевременно подсказывает, какие технические средства необходимо создавать, чтобы реализовывать безотходные технологии в строительном комплексе, завершающиеся производством конкретных полезных продуктов.

Ключевые слова: система технологических машин, строительный комплекс, технические средства.

Библиогр.: 10 назв.

ON NECESSITY FOR CREATION OF TECHNOLOGICAL MACHINERY SYSTEM IN CONSTRUCTION COMPLEX

VAVILOV A. V.

Belarusian National Technical University

The paper substantiates the necessity for creation of a technological machinery system in multi-industry construction complex that is from development of raw material resources and production of construction materials (logging and mining industry, woodworking, production of crushed stone, cement, concrete etc.) to construction of actual 3D and plate objects. Attention has been attracted to continuous renovation of construction technologies and emergence of new construction materials that requires corresponding technical facilities for their efficient application and creation of these facilities is lagging behind under existing conditions. Such approach leads to saturation of the Republican machinery park by import equipment and technology that correspond to introduced technologies and construction materials according to their parameters.

In order to ensure success in import substitution it is necessary to create a prospective system of technological machinery that corresponds to new technologies and materials. Experience in creation of separate fragments of the machinery system reveals machinery similarity irrespective of construction complex sector. Such approach permits to create multi-functional technical facilities having not only similar basic machines but key equipment as well that differs only in design of finite element of working tool. It has been established that multi-functionality favours a significant reduction in financial expenses for renovation of machinery parks and an increase of modular machine number. It has been shown that the machinery system prompts in due time what technical facilities are to be created in order to realize non-waste technologies in the construction complex which are completed by production of certain useful products.

Keywords: technological machinery system, construction complex, technical facilities.

Ref.: 10 titles.

К технологическим машинам относят такие, с помощью которых механизмируют процессы производства и в конечном итоге конкретного

продукта. Если рассматривать строительный комплекс как многоотраслевой, к технологическим относят машины для разработки сырьевой

базы и производства строительных материалов (лесозаготовительная и горнодобывающая отрасли, цементная промышленность и т. д.), машины и оборудование для промышленного и гражданского, дорожного и мелиоративного, сельского и зеленого строительства, для коммунального хозяйства и т. д.

Машины строительного комплекса, как правило, должны создаваться под соответствующие технологии производства работ и строительных материалов с учетом всех их требований. Но зачастую получается, что новые технологии и материалы создаются быстрее, чем для их реализации выпускаются новые машины, поскольку для создания машины и организации ее производства при сложившейся практике требуется больше времени. В такой ситуации для реализации новой технологии производители пытаются применить имеющиеся в парке машины, что приводит к снижению качества выполняемых работ и производительности, увеличению финансовых затрат. Примером может служить ситуация, которая возникла в дорожной отрасли, когда для борьбы с зимней скользкостью на дорогах и улицах наряду с традиционной песчано-соляной смесью (ПСС) стали применять чистую соль, расход которой на 1 м^3 значительно меньше, чем в составе ПСС. Не имея в машинном парке техники с системой дозирования под чистую соль, производители попытались применить находящиеся в парке машины, которые не приспособлены к новому противогололедному материалу. В результате передозировка соли на дороге привела к негативному воздействию на окружающую среду, прежде всего на зеленые насаждения. Как итог – возникла необходимость в приобретении импортной техники, а значит, расходования валюты. Создание отечественной техники в этом случае запаздывает и по причине потери времени на приобретение негативного опыта. Из этого примера видно, что заблаговременное создание системы машин под перспективные технологии и материалы позволит выиграть время для машиностроителей, и на момент внедрения перспективных технологий или материалов будет уже готова адаптированная под нее машина [1–3].

Опыт создания отдельных фрагментов системы машин указывает на схожесть машин независимо от отрасли строительного комплекса, что позволяет создавать многофункциональные тех-

нические средства, имеющие не только одинаковые базовые машины, но и манипуляторное оборудование, отличающееся лишь исполнением конечного элемента – рабочего органа. Установлено, что многофункциональность способствует существенному снижению финансовых затрат на обновление машинных парков и увеличению тиража однотипного оборудования.

Как известно, в XXI в. необходимо изыскивать безотходные строительные технологии, т. е. если раньше образовывались отходы, сегодня они должны быть превращены в конкретные полезные продукты. В перспективные системы машин должны включаться все машины и оборудование, которые позволят в итоге получать эти полезные продукты, а значит, появляется подсказка конструкторам-машиностроителям, какие новые машины будут востребованы. Их необходимо начинать создавать уже сегодня.

В качестве примера приведем машины и оборудование для утилизации твердых коммунальных отходов (ТКО) и древесно-кустарниковой растительности (ДКР), удаляемой в процессе хозяйственной деятельности человека, но сегодня практически неиспользуемые [4–10]. Рассмотрим необходимость создания системы машин для коммунального хозяйства как части строительного комплекса на примере сбора таких ТКО, как стеклобой.

В Беларуси ежегодно образуется около 200 тыс. т битого стекла. Примерно треть этого объема могут переработать белорусские предприятия. Однако из-за отсутствия эффективно отлаженного сбора битого стекла отработанная стеклотара вместе с другими ТКО пополняет городские свалки, а для удовлетворения своих потребностей республика вынуждена завозить стеклобой извне, затрачивая валюту. В последнее время ситуация стала меняться в лучшую сторону. В частности, в Минске почти повсеместно появились специальные контейнеры для сбора стеклотары. Однако отсутствие системы машин для эффективного сбора стекла от этих контейнеров и транспортирования его на перерабатывающее предприятие, значительно удаленное от Минска, сдерживает процесс утилизации.

Автором обоснован фрагмент системы машин для эффективного сбора стеклобоя и доставки его на переработку. Учитывая стесненные условия дворовых территорий города, для сбора заполненных контейнеров во дворах

и доставки их на промежуточный пункт сбора предлагается задействовать маневренную машину – небольшой коммунальный МАЗ, оборудованный манипулятором легкой серии грузоподъемностью до 1,0 т с вылетом до 3,5 м. Промежуточный пункт сбора необходим, поскольку такая машина из-за небольшой вместимости кузова может максимально собрать только восемь контейнеров объемом 0,9 м³ каждый. При этом транспортная составляющая может быть эффективной только при плече доставки до 5–7 км (промежуточный пункт сбора представляет выравненную заасфальтированную площадку на незаселенной территории города). На этом пункте сбора вторая машина, уже большей грузоподъемностью, оборудована манипулятором, с помощью которого осуществляется съём контейнеров с первой машины, раскрытие их над собственным кузовом с одновременным при падении разбиванием привезенных стеклоотходов. Такой кузов может вместить около 30 м³ стеклобоя, что делает эффективной его доставку на переработку, преодолевая расстояние уже в несколько десятков километров.

Автором разработана система машин для утилизации невостребованной сегодня ДКР, удаляемой в процессе хозяйственной деятельности [6–10]. При создании этой системы машин решалась сложная задача получения полезного конечного продукта. Щепы такой древесины оказалась невостребованной котельными из-за большого процента коры, ливствы, хвои и других примесей. Исследования завершились разработкой комплекта машин для получения из этой щепы пеллет (облагороженного высококалорийного топлива) или брикета (путем измельчения щепы до фракции 2–3 мм и подсушки получаемой дробленки до влажности 10–12 %), а также арболита и других строительных материалов.

Эффективность такой утилизации обеспечена включением в систему машин срезающе-пакетирующего рабочего органа на базе гидравлического экскаватора «Амкодор 923» и съёмных контейнеров для щепы под базовые машины, оборудованные системой мультилифт, применение которых исключило дорогостоящий простой базовых машин под погрузкой. Систему мультилифт предлагается задействовать при сборе строительных отходов, ТКО, снега, если возникает необходимость вывозки его за пределы города, также исключая простой транспортных средств на погрузке.

Таким образом, для различных отраслей строительного комплекса вычисляются однотипные машины, что даст возможность прогнозировать их требуемый тираж. Создаваемая система машин позволяет заранее определить основные параметры и режимы работы этих машин и формировать из них комплекты, в которых машины увязаны по производительности. Это исключает применение непроизводительного тяжелого ручного труда во всем строительном комплексе.

ВЫВОДЫ

Обоснована необходимость создания системы технологических машин многоотраслевого строительного комплекса – от разработки сырьевой базы и производства строительных материалов (лесозаготовительная и горнодобывающая отрасли, деревообработка, производство щебня, цемента, бетона и т. д.) до возведения конкретных объемных и плоскостных сооружений и их эксплуатации. Опыт создания отдельных фрагментов системы машин указывает на схожесть машин независимо от отрасли строительного комплекса, что позволяет создавать многофункциональные технические средства, имеющие не только одинаковые базовые машины, но и манипуляторное оборудование, отличающееся лишь исполнением конечного элемента – рабочего органа. Установлено, что многофункциональность способствует существенному снижению финансовых затрат на обновление машинных парков и увеличению тиража однотипного оборудования.

Показано, что система машин своевременно подсказывает, какие технические средства необходимо создавать, чтобы реализовывать безотходные технологии в строительном комплексе, завершающиеся производством конкретных полезных продуктов (пеллет, брикета, арболита и т. д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. **Технологии** производства топливной щепы и системы машин для их реализации / А. В. Вавилов [и др.] // Строительные и дорожные машины. – 2008. – № 9. – С. 20–22.
2. **Вавилов, А. В.** На пути к системе машин в целях комплексной механизации строительного комплекса Беларуси / А. В. Вавилов // Строительная наука и техника. – 2011. – № 1. – С. 74–75.
3. **Вавилов, А. В.** Совершенствование системы машин по производству топлива, включая обогороженное, из древесной растительности, удаляемой с объекта строительства / А. В. Вавилов, Ю. В. Соколовский // Труды БГТУ. – 2013. – № 2. – С. 106–112.

4. **Вавилов, А. В.** Сбор ТКО должен стать эффективным / А. В. Вавилов, В. А. Вальц // ЖКХ. – 2014. – № 6. – С. 18–19.

5. **Вавилов, А. В.** Контейнер больше, затраты меньше / А. В. Вавилов // ЖКХ. – 2013. – № 4. – С. 18.

6. **Вавилов, А. В.** Разработка технологического процесса заготовки топливной щепы из лесосечных отходов с ее сбором в съемные контейнеры и доставкой к энергетическим установкам / А. В. Вавилов // Труды БГТУ. – 2009. – Вып. 17. – С. 5–11.

7. **Вавилов, А. В.** Разработка лесосек и других облепленных площадей с эффективной заготовкой топливной щепы из образуемых древесных отходов / А. В. Вавилов // Труды БГТУ. – 2008. – Вып. 16. – С. 139–146.

8. **Вавилов, А. В.** Актуальные вопросы создания и эксплуатации техники для лесного комплекса / А. В. Вавилов // Труды БГТУ. – 2010. – Вып. 18. – С. 40–45.

9. **Вавилов, А. В.** Энергоустановкам ЖКХ – эффективное топливообеспечение / А. В. Вавилов // ЖКХ. – 2012. – № 3. – С. 18–19.

10. **Совершенствование** технологии заготовки топливной щепы для белорусских энергоисточников / А. В. Вавилов [и др.] // Вестник БНТУ. – 2011. – № 6. – С. 57–61.

REFERENCES

1. **Vavilov, A. V., Sokolovskii, Iu. V., Pashkovskii, M. N., & Siniak, S. M.** (2008) Technologies for Production of Fire Wood Chips and Machinery Systems for Their Realization. *Stroitelnye i Dorozhnye Mashiny* [Building and Road Machines], 9, 20–22 (in Russian).

2. **Vavilov, A. V.** (2011) On the Way to Machinery System for Complex Mechanization of Construction Complex in Belarus. *Construction Science and Technology* [Stroitel'naya Nauka i Tekhnika], 1, 74–75 (in Russian).

3. **Vavilov, A. V., & Sokolovskii, Iu. V.** (2013) Development of Machinery System for Fuel Production Including

Improved Woody Vegetation Material Which is Removed From the Construction Territory of an Object. *Trudy BGTU* [Proceedings of Belarusian State Technological University], 2, 106–112 (in Russian).

4. **Vavilov, A. V., & Valts, V. A.** (2014) Collection of Municipal Solid Wastes Must Become Efficient. *ZhKKh. Zhilishchno Kommunalnoe Khozyastvo* [Housing and Community Amenities], 6, 18–19 (in Russian).

5. **Vavilov, A. V.** (2013). Bigger Container – Less Expenses. *ZhKKh. Zhilishchno Kommunalnoe Khozyastvo* [Housing and Community Amenities], 4, 18 p. (in Russian).

6. **Vavilov, A. V.** (2009) Development of Technological Process for Collecting Fuel Waste Wood in Removable Containers and its Delivery to Power Plants *Trudy BGTU* [Proceedings of Belarusian State Technological University], 17, 5–11 (in Russian).

7. **Vavilov, A. V.** (2008) Exploitation of Wood Cutting Area and Other Woodlands with Efficient Collection of Fuel Waste Wood. *Trudy BGTU* [Proceedings of Belarusian State Technological University], 16, 139–146 (in Russian).

8. **Vavilov, A. V.** (2010) Important Issues on Creation and Operation of Equipment for Timber Complex. *Trudy BGTU* [Proceedings of Belarusian State Technological University], 18, 40–45 (in Russian).

9. **Vavilov, A. V.** (2012) Efficient Fuel Supply to Power Plants of Housing and Community Amenities. *ZhKKh. Zhilishchno Kommunalnoe Khozyastvo* [Housing and Community Amenities], 3, 18–19 (in Russian).

10. **Vavilov, A. V., Nagornov, V. N., Pashkovskii, M. N., & Sokolovskii, Iu. V.** (2011) Development of Technology for Collecting Fuel Waste Wood for Belarusian Power Sources. *Vestnik BNTU* [Bulletin of the Belarusian National Technical University], 6, 57–61 (in Russian).

Поступила 14.07.2014

УДК 711.435(55)

АНАЛИЗ ПЛАНИРОВОЧНОЙ СТРУКТУРЫ МАЛЫХ ГОРОДОВ ИРАНА

Асн. КАШИРИПУР М. М.

Белорусский национальный технический университет

E-mail: mkashiripour@gmail.com

Планировочная структура городов играет важную роль в определении направлений их развития в ходе разработки градостроительной документации (генеральных планов и проектов детальной планировки). Существующие исследования малых городов Ирана освещают вопросы архитектурного наследия и не затрагивают характерные особенности планировки малых городов, такие как форма их плана, сеть улиц, их конфигурация. Не установлено, как планировочная структура малого города оказывает влияние на потенциал его устойчивого развития.

В результате обследования 16 малых городов Ирана выявлено, что большинство городов имеют компактную форму плана, которая обусловлена равнинным рельефом, а также необходимостью рационально использовать ценные сельскохозяйственные земли. Вместе с тем, освоение территории под застройку в границах города носит неравномерный характер. Установлено, что города имеют крайне мало