

Всероссийский ежемесячный научно-технический и производственный журнал

Издается с декабря 1939 г.

#### УЧРЕДИТЕЛИ

акционерные общества:

«Компания Главмосстрой»,

«Мосстроймеханизация-1»,

«Механизация-2»,

«Мосстроймеханизация №4»,

«Мосстроймеханизация-5»,

«Мособлинжстрой»;

Московский государственный  
строительный университет

*Уважаемые читатели!*

*Сердечно поздравляем Вас с Днем строителя, желаем  
творческих успехов в труде, здоровья, счастья.*

*Редколлегия журнала*

## СОДЕРЖАНИЕ

### Развитие средств механизации

**Тростин В.П., Кравченко И.Н.** Современное состояние  
и перспективы развития мобильных строительно-дорожных  
комплексов ..... 2

**Володин В.П., Корытов Ю.А.** Монтажная оснастка для  
возведения крупнопанельных зданий ..... 8

### Автоматизация

**Устинов Ю.Ф., Жулай В.А., Кононов А.А.** Повышение  
эффективности планировки грунта основным отвалом  
автогрейдера ..... 12

**Погуляев Ю.Д., Наумов В.Н.** Двухконтурные системы  
управления тракторными агрегатами ..... 15

### Ресурсосбережение

**Чулкова И.Л., Санькова Т.А., Кузнецов С.М., Есина Н.А.**  
Моделирование ресурсосберегающей технологии производства  
свай и свайных работ в мерзлых грунтах ..... 19

### Экология

**Архангельский Г.Г.** Физические, химические и энергоинформа-  
ционные факторы экологии жилища ..... 26

### Библиография

**Ким Б.Г.** Новый учебник ..... 30

Аннотации статей, опубликованных в МС №-8 ..... 31

### Нормативно-технические материалы

ОАО «ЦПП в строительстве» ..... 31

# МС

Механизация  
строительства

август  
(782)

# 8

# 2009

**В организационно-творческое  
сотрудничество с «МС»  
вступили:**

**Комплекс архитектуры,  
строительства, развития  
и реконструкции города при  
Правительстве Москвы,  
акционерные общества:  
«Вертикаль»  
«ЦНИИОМТП»,  
«Трансстроймаш»,  
«СТЭК» (Санкт-Петербург),  
трест «Мобильспецстрой»**

**Журнал включен в утвержденный  
ВАК РФ Перечень ведущих научных  
журналов и изданий, выпускаемых в  
Российской Федерации**

Журнал зарегистрирован в Федеральном агентстве по печати  
и массовым коммуникациям.

Рег. № 1461 от 4 сент. 1995 г.

Издательская лицензия № 065354 от 14.08.97



Москва

© «Издательство «Ладья», журнал «Механизация строительства», 2009

В. П. Тростин, И. Н. Кравченко, кандидаты техн. наук, доценты  
(Военно-технический университет при Спецстрое России)

## Современное состояние и перспективы развития мобильных строительно-дорожных комплексов

В статье содержится анализ и предложены пути разработки методами САПР научно-обоснованных конструктивно-компоновочных решений мобильных автоматизированных комплексов: асфальто- и бетоносмесительных установок (заводов, комплексов) и заводов по производству сухих смесей для строительства рассредоточенных сооружений.

Начиная с 70-х годов XX века получило развитие создание автомобильных (с отбором мощности на смеситель или автономно на полуприцепе) бетонорастворных установок для снабжения готовыми смесями рассредоточенных военных, сельских и транспортных объектов строительства [1], расположенных за пределами технологически допустимой зоны обеспечения их с центральной базы (рис. 1).

Мобильные бетоносмесительные установки оперативно обеспечивали также «пиковые» потребности городского строительства. В это время были разработаны и внедрены отечественные установки СБ-119, СБ-177 (ВНИИстройдор-маш), МСУ 15М, представленная на рис. 2 МСУ-20 (Оргтехстрой БССР) и др. [2].

В настоящее время выпускаются как отечественные мобильные установки – БРС-М, БМКС26.М (ФГУП 26 ЦНИИ МО РФ, ОАО «345 Механический завод»), так и зарубежные – «PICCINI» (Италия) (рис. 3,а), «COBRA» (Финляндия) (рис. 3,б).

Производительность установок – 12,30–100 м³/ч. Состав конструкции – от 1 моноблока до 3–4 транспортных блоков полной заводской готовности. Время разворачивания до выдачи первых кубометров бетонорастворных смесей – 1–5 ч. Установки выпускают как в летнем, так и в зимнем – в утепленных блоках исполнения. Подобная направленность сложилась также в отношении разработки некоторых мобильных асфальтобетонных заводов, а также блочных заводов по производству сухих смесей, имеющих схожую

технологии изготовления продукции.

Каковы современные тенденции развития мобильных строительно-дорожных комплексов (МСДК), позволяющие отечественным производителям и не отстать и не попасть в зависимость от зарубежных? Воспользуемся результатами проведенного в 2003–2008 гг. патентного анализа, который является надежным инструментом выявления

объективных тенденций в машиностроении, тщательно скрывааемых от конкурентов из-за коммерчески привлекательных технических новшеств. Этот анализ является также основой для создания информационной базы САПР – системы автоматизированного проектирования, наиболее современной информационной технологии в разработке новой техники.

На рис. 4 представлена

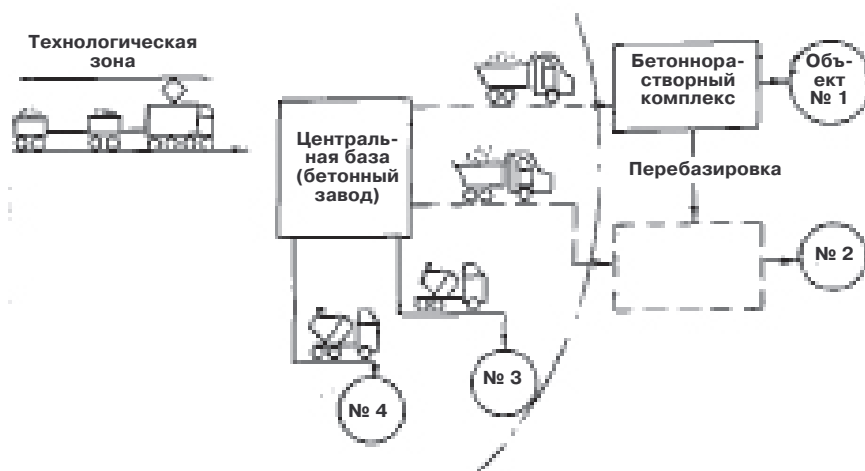


Рис. 1. Технологическая схема обеспечения бетонорастворными смесями рассредоточенных объектов

— линия снабжения готовыми смесями; - - - линия снабжения составляющими смесей (песком, щебнем, цементом, известью и др.)

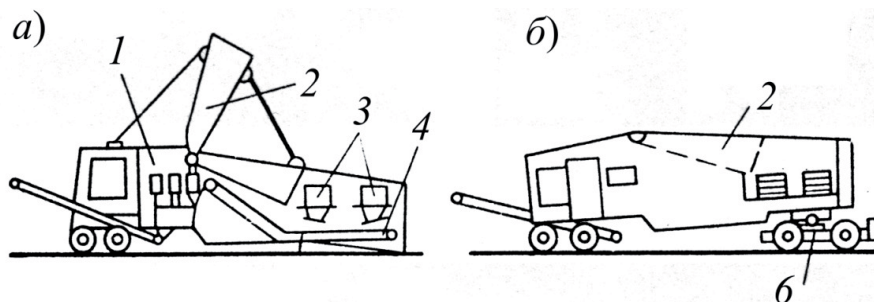


Рис. 2. Установка МСУ-20

а – рабочее положение; б – транспортное положение; 1 – смесительно-дозировочное отделение цемента, воды и добавок; 2 – емкость цемента; 3 – емкости и дозаторы песка и щебня; 4 – конвейер ленточный загрузки смесителя; 6 – тягач

функционально-техническая декомпозиция системы МСДК на отдельные подсистемы и узлы. Она позволяет в зависимости от объемно-планировочных и конструктивных характеристик возводимого сооружения, а также и принятой для местных условий технологии производства работ с использованием методов САПР объективно выбрать наиболее рациональную структурную схему МСДК и прогнозировать режимы ее работы.

Автоматизированный выбор технических решений МСДК с моделированием работы комплексов (заводов) для местных условий осуществляется по представленному алгоритму на рис. 5.

На первой стадии САПР МСДК проводят эскизную проработку технического проекта. Исходя из местных условий определяют варианты эксплуатационные параметры основных подсистем, например, бетоносмесителей МСДК. Из базы данных, сформированной по результатам проведения патентного анализа, выбирают их типы, тактико-технические характеристики (ТТХ), а также типы и ТТХ технологически обеспечивающих их машин и узлов. На этом этапе используют разработанные оценки тактико-технической эффективности, как правило, удельные оценочные показатели технических решений (ТР) по мобильности, эксплуатационной надежности, материало- и энергоёмкости и др., рассчитанные на единицу часовой производительности [1,2].

Для разработки базы данных на первой стадии САПР, количественных оценок-показателей качества вариантов и прогнозирования их развития проведен патентно-информационный арифметический анализ ТР и МСДК. В основу разработанной методики

прогнозирования положено следующее:

патенты отражают сущность ТР, которые предположительно будут реализованы в оборудовании и конструкциях комплексов в ближайшие 5–10 и более лет;

патенты разработаны ведущими специалистами – профессионалами в данной области и выражают современные тенденции развития техники, аккумулируя все передовое и эффективное в этой области;

экспертный анализ дает информацию, точность и надежность которой не уступают другим точным технико-экономическим расчетам.

Проведенный арифметический логический анализ патентных формул (технической новизны каждого патента из исследуемой области техники) данного информационного массива (1562 патента-источника) определил критерии качества ТР и МСДК, которые ранжируют по суммарному потоку патентной информации  $\Sigma$ , определяемой по целевой части формулы. На рис. 6 показана динамика потока информации (гистограмма) ТР, сформированного из массива патентов по критериям качества.

Полученные результаты прогнозирования по сравнению с рекомендуемыми методике инженерного прогнозирования [3] для 6-ти анализируемых направлений находятся в допустимых пределах отклонения – от 5 до 20%.

Показатели качества (эффективности ТР) по значимости МСДК расположились в показанной ниже последовательности.

1. *Мобильность, или компактность* (коэффициент значимости  $\phi_1=1$ ) – показатель компактности оборудования, смонтированного в единице объема, например, транспортного блока – это отношение

его габаритного объема в транспортном состоянии  $V_T$  к эталонному объему  $V_0$ , который определен с учетом нормативных транспортных габаритов. К этому показателю относятся патенты, касающиеся разработки трансформируемого, сборно-разборного конструктивно-компоновочного исполнения ТР и МСДК, снижения их массы и габаритов. В ТР выполняются требования транспортных стандартов: масса блока не более 10 т (для автокранов, монтирующих на бесфундаментных площадках) и транспортные габариты для перевозки на железнодорожных платформах, автоприцепах, самолетах и вертолетах.

Кроме того, по технологии грузовой переработки требуется два типа блоков: средств механизации и автоматизации складских операций (загрузки, распределения по секциям или бункерам, выгрузки и хранения материалов с требуемыми параметрами), а также операций приготовления и укладки готовой смеси. Поэтому идеально было бы наличие двух типов блоков или моноблока, что соответствует максимальной оценке 1,0. Другие варианты оцениваются в зависимости от степени отличия их (по выполнению и реализации) от идеального решения. На рис. 7 приведен характерный пример обобщенного ТР – автоматизированный склад для приема, хранения и выдачи на завод песка, щебня или других составляющих готовых смесей.

2. *Надежность* ( $\phi_2=0,89$ ) в эксплуатации (резервирование, повышение ремонтпригодности, ресурса элементов) – наиболее важный показатель в условиях автономного функционирования МСДК. Под «горячим» резервированием понимается участие элементов одного унифицированного исполнения в технологическом процессе с половинным

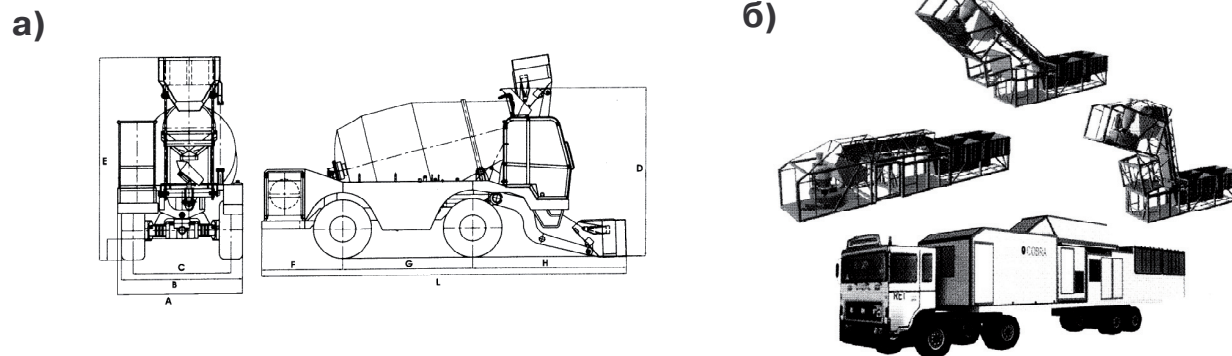


Рис. 3. Мобильная бетоносмесительная установка фирмы «PICCINI» а – (А,В,С,...,О – параметрические габариты); б – рабочее и транспортное положения установки фирмы «COBRA»