

УДК 69.05

## ЗАВИСИМОСТЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ ОТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

**Глухова Л.Р., Фетисова М.А.**

*ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел,  
e-mail: lili4ka\_08\_04@mail.ru, fetisovamaria@mail.ru*

В статье идет речь об объекте строительства, который обладает различными физическими, механическими, эстетическими и другими свойствами, которые способны изменяться со временем. Его качество включает в себя: качество организации, технологическое оборудование (ПСМ), экономический анализ, технологию производства, организацию контроля, экологические особенности, этические нормы, правовые отношения. Проследить процессы формирования качества можно на стадии планирования, реализации и контроля. Одним из главных факторов, влияющих на процесс формирования качества строительной продукции, является парк строительных машин генподрядной организации, его титульный и количественный состав. Строительные машины и механизмы задействованы на протяжении всего периода возведения здания или сооружения. Эффективность машины определяется техническим уровнем и количественной оценкой, эффективное применение ПСМ подразумевает использование строительных машин с высокой производительной способностью, минимизацию простоев. Загруженность строительного оборудования напрямую зависит от объема СМР, исполняемых подрядной или субподрядной организацией. Способы повышения эксплуатационной производительности машины: организационные мероприятия, уменьшающие потери рабочего времени, и конструктивные решения, улучшающие технологический процесс.

**Ключевые слова:** строительный объект, парк строительных машин, факторы эффективности ПСМ, строительная техника, производительность строительной машины

## DEPENDENCE OF QUALITY OF CONSTRUCTION PRODUCTS FROM INDICATORS OF EFFICIENCY OF WORK OF CONSTRUCTION EQUIPMENT

**Glukhova L.R., Fetisova M.A.**

*Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, e-mail: lili4ka\_08\_04@mail.ru,  
fetisovamaria@mail.ru*

The article deals with the construction object, which has various physical, mechanical, aesthetic and other properties that can change with time. Quality, which includes: the quality of the organization, technological equipment (PSM), economic analysis, production technology, control organization, environmental features, ethical standards, legal relations. Trace the processes of quality formation can be at the planning, implementation and monitoring stage. One of the main factors affecting the process of forming the quality of construction products is the fleet of construction machines of the general contractor organization, its title and quantity composition. Construction machines and mechanisms are involved throughout the entire period of the building or structure. The effectiveness of the machine, determined by the technical level and quantification, the effective use of PSM implies the use of construction machines with high production capacity, minimizing downtime. The load of construction equipment directly depends on the volume of construction and installation work performed by a contractor or subcontractor. Ways to improve the operational performance of the machine: organizational measures that reduce the loss of working time, and constructive solutions that improve the technological process.

**Keywords:** building object, park of construction machines, efficiency factors of PSM, construction equipment, productivity of construction machinery

В строительной индустрии увеличение производительности инвестиционной деятельности на сегодняшней стадии становления экономики достигается совершенствованием качества строительного процесса. Строительство зданий и сооружений – трудоемкий процесс, который предъявляет высокие требования к исполнителю, начиная от первоначальной стадии – разработки проектной документации, до завершающей стадии – сдачи объекта в эксплуатацию. Данный результат может быть достигнут при совместной, слаженной работе проектных институтов, подрядных и субподрядных организаций, контроля и мониторинга всех этапов проектной и строительной

деятельности, а также механизированных участков или управлений механизации, имеющих парк строительных машин, применяемых при выполнении строительных работ. Строительство – сложный процесс, состоящий из множества этапов с применением огромного количества строительной техники, результативность применения которой является основной проблемой, влияющей на качество строительной продукции.

Объект строительства обладает различными физическими, механическими, эстетическими и другими свойствами, которые способны изменяться со временем [1, 2]. Вид – устойчивая целостная структура, создающая общность образа объекта. На-

дежность – свойство объекта сохранять требуемые эксплуатационные и качественные показатели во времени в зависимости от установленных требований. Долговечность – свойство объекта, позволяющее сохранять работоспособность и безотказность в определенных условиях в течение заданного срока службы. Ремонтпригодность – восстановление, исправление и сохранение заданных характеристик, заложенных в продукции. Ликвидность – свойство объекта сохранять рыночную стоимость. Таким образом, свойства, признаки и характеристики продукции позволяют дать ей качественную оценку [3].

Понятие качество является многогранным (рис. 1) и включает в себя: качество организации, технологическое оборудование (ПСМ), экономический анализ, технологию производства, организацию контроля, экологические особенности, этические нормы, правовые отношения и т.д. Каждая составляющая вносит свой вклад в формирование общего качества продукции [4, 5].

Проследить процессы формирования качества можно на стадии планирования, реализации и контроля. На первом этапе ставятся цели и пути достижения этих целей, намечаются определенные планы и программы. После планирования приступают

к реализации проекта, на этом этапе происходит преобразование намеченных ранее результатов. На третьем проводится проверка соответствия результата фактического запланированному. Все три стадии формирования качества плотно связаны друг с другом и являются необходимыми. Важно отметить, что для достижения оптимального эффекта от работы этих трех элементов должны быть налажены каналы обратной связи.

Внесение изменений и корректировок в управление качеством невозможно без информационного канала. В истории развития строительной индустрии постоянно происходили изменения технической оснастки, структуры и характера производства и рыночных отношений, но все три элемента качества всегда существовали и всегда существовала обратная связь между ними.

Важно научиться предупреждать дефекты и несоответствия в формировании продукции начиная со стадии проектирования и конструкторской разработки, так как обнаружение и исправление несоответствий в проектной документации у заказчика – это 10% потеря денежных средств. Стоимость устранения дефектов при производстве увеличивается в несколько раз по отношению к тем 10% и может составить до 60% и более от реализации проекта.



Рис. 1. «Петля качества» строительной продукции: 1 – потребление; 2 – производство

Одним из главных факторов, как было отмечено ранее, влияющих на процесс формирования качества строительной продукции, является парк строительных машин генподрядной организации, его титульный и количественный состав. Строительные машины и механизмы задействованы на протяжении всего периода возведения здания или сооружения. При производстве СМР строительные механизмы выполняют различные строительные работы, начиная от разработки грунта при производстве подземного цикла; подъем, перемещение конструкций, материалов изделий, полуфабрикатов при производстве основного надземного цикла строительства, а также при выполнении благоустройства территории возводимого объекта.

ПСМ (Парк строительных машин) – это сложная техническая система, характеризующаяся высокой размерностью, множественностью и сложностью зависимостей, динамичностью [6]. Парки строительных машин генподрядных организаций, имеющих объекты строительства на больших расстояниях друг от друга с малыми объемами выполняемых работ, должны оснащаться механизмами небольших габаритов, мобильными, возможным использованием для различных видов работ. Например: передвижные бетонные станции, краны-экскаваторы.

Эффективность применения СПМ достигается при правильном укомплектовании состава парка и рациональной его эксплуатации, так же на определении показателей количественной оценки эффективности технического уровня [7].

Выбор ведущей машины при возведении здания или сооружения, а также при выполнении ремонтно-реконструктивных работ производится на основе технико-экономических показателей, которые зависят от типа выбираемого механизма, видов и объемов выполняемых работ, метода организации строительного производства, природных, режима работы, дальности перевозки машины. Например, для самоходного крана – это высота подъема крюка, грузо-подъемность.

Дадим определение «эффективная производительность строительной техники», рассмотрев показатели, влияющие на него. Эффективность машины определяется техническим уровнем и количественной оценкой (отношение расходов материальных средств к единице продукции). Естественно, эффективное применение ПСМ подразумевает использование строительных машин с высокой производительной способностью, минимизацию простоев

и прочие показатели эффективности труда машины. Загруженность строительного оборудования напрямую зависит от объема СМР, исполняемых подрядной или субподрядной организацией. Так как обслуживание и работа ПСМ подразумевает значительные расходы, многие подрядчики арендуют строительную технику в более крупных фирмах или управлениях механизации. На выбор ПСМ и формирование его в подрядной строительной организации для ведения СМР влияют следующие условия. Оценить работу строительной техники, входящей в состав ПСМ, можно на основе объединения ее в систему машин. Основным критерием оценки эффективности строительных машин и механизмов является их производительность [8].

Можно выделить производительность трех видов – теоретическую, техническую и эксплуатационную производительность. Теоретическая производительность определяется расчетом исходя из максимального значения параметров за 1 ч чистой работы, загрузка машины, установленные расчетные скорости. Расчетная производительность является основой для определения технической и эксплуатационной производительности строительной техники.

Техническая производительность – это производительность определяющаяся за 1 ч работы техники без учета перерывов при наиболее эффективном режиме загрузки машины с учетом применения ее технических возможностей. В данном случае учитывается ряд переменных факторов, отражающих характер и условия выполнения работ. Эксплуатационная производительность в отличие от технической учитывает необходимые минимальные простои в работе строительной техники по конструктивно-техническим, технологическим и природно-климатическим условиям, а также прочие перерывы, неизбежные при работе. Эксплуатационная эффективность строительной техники устанавливается исходя из результатов работы, достигнутых подрядными организациями. Эксплуатационная производительность используется при проектировании, плано-организационных механизированных работах, а также при определении потребности в строительных машинах и при контроле за использованием отдельной техники и ПСМ в целом. Различают нормативную, плановую и фактическую эксплуатационную производительность.

Повысить эксплуатационную производительность машины можно двумя путями: организационными мероприятиями, уменьшающими потери рабочего времени, и конструктивными решениями, улучша-

ющими технологический процесс. К конструктивным решениям относят улучшение приспособленности машины к конкретным условиям за счет использования сменного рабочего оборудования, специальных конструкций узлов, микроклимата кабины и т.п. Рациональная конструкция машины позволяет улучшить технологию работ, снизить энергоёмкость рабочих процессов, облегчить труд операторов и вспомогательных рабочих. Например, если конструкция автогрейдера допускает разворот отвала на  $180^\circ$ , то исключаются технологические перерывы на возвращение машины задним ходом к месту начала работ.

Долгое отсутствие пополнения парка строительных машин приводит к падению показателей эффективности использования и работы, при этом возрастает число ремонтных обслуживаний техники. Из этого можно сделать вывод, что новые поступления строительной техники повысят качество выполняемых СМР, уменьшат объем ремонтных случаев.

Условия производства работ также являются одним из факторов, влияющих на производительность техники. Например: монтажный кран производит работу с приобъектного склада или с транспортных средств. Вид возводимого объекта или вид работ выполняемых по ремонту, или реконструкции здания, сооружения также влияют на производительность ПСМ. Тип и характеристики материала конструкций, монтируемых на объекте.

В условиях современности ощущается большая потребность в строительной технике и оборудовании, возрастает необходимость технического обслуживания и ремонта. Технические характеристики и показатели строительной техники зависят от вовремя проведенного и качественного технического обслуживания и ремонта (в соответствии с действующими нормативами) для предупреждения износа деталей. Применение строительных машин, претерпевших материальное устаревание, является весьма неэкономным, генподрядные организации несут большие финансовые потери, вкладывая средства в ремонтную базу, а не на приобретение новой техники. Снижается производительность СПМ и увеличиваются денежные вложения в эксплуатацию. В ситуации, когда денежные средства ограничены для пополнения парка строительных машин, возрастает потребность ремонта техники, для продления эксплуатации и работоспособности парка машин. Большая часть ПСМ сосредоточена в средних и мелких строительных организациях. Станции технического

обслуживания в своем составе имеют не все подрядные организации, да и они отстают в своем оснащении от передовых технологий современности. Возможности ремонтных мощностей применялись не полностью в связи с резким падением платежеспособности строительных, дорожных и автотранспортных предприятий, владельцев строительных машин, а также ростом цен за ремонт. Строительные организации стараются производить ремонт строительных машин, включая и капитальный ремонт, своими силами, хотя не имеют соответствующего технологического оборудования. Технологическое оборудование эксплуатационных предприятий устарело и требует обновления. В строительных организациях отсутствует применение специализированных информационных систем управления эксплуатацией и ремонтами, что также влияет на эффективность применения строительной техники.

Одним из немаловажных факторов, являются природно-климатические условия. Какие объемы СМР выполняются в летний период, а какие в зимний? В зимний период необходимы дополнительные прогревания машин, что также снижает эффективность применения строительной техники. На рис. 2 показан расчет рабочего времени строительных машин, используемых при выполнении СМР (экскаваторов, бульдозеров, автокранов) на протяжении года. Сделав анализ графических зависимостей, можно сделать вывод, что в весенне-летний период возрастает потребность на все типы строительных машин.

В данный период года особенно резко увеличивается доля использования землеройных машин (экскаваторов, бульдозеров). Вопрос выполнения планов работ в этот период и использования возможностей адаптации парка строительных машин к погодным условиям стоит наиболее остро.

Одним из немаловажных показателей, влияющим на производительность строительной техники, является уровень квалификации рабочих, управляющих и работающих на данных механизмах. Возможность полного применения всех характеристик машины и обеспечивать взаимодействие нескольких механизмов.

Рассмотренные факторы напрямую влияют на показатель эффективности использования машин по времени, распределения времени нахождения машины в ведении строительной организации на промежутки, в течение которых она выполняет свои основные функции или имеет перерывы в их выполнении по различным причинам.

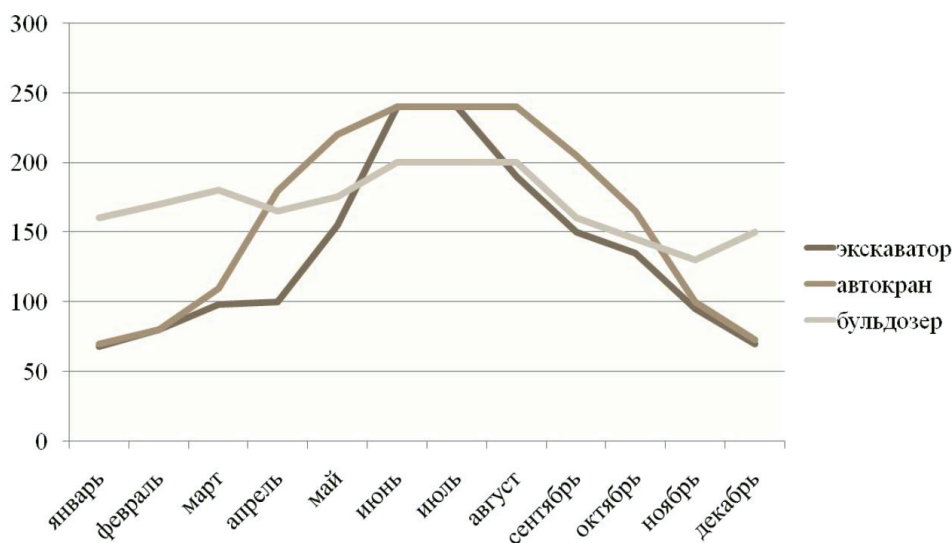


Рис. 2. Расчет рабочего времени машин по месяцам

Эффективное применение СПМ, правильно произведенный выбор строительной машины для выполнения работы – залог качественного выполнения СМР с минимальными затратами материально-трудовых ресурсов, а следовательно, и времени возведения объекта.

Но не надо также забывать о влиянии работы выбранной техники на экологию [9], воздействие на окружающую среду включает: наличие выбросов, отходов и брака в производстве; отрицательное воздействие физических полей: вибрационных, электромагнитных, акустических и др.; наличие в перерабатываемом материале вредных веществ (канцерогенных, ядовитых и т.п.). Все это вредно воздействует на здоровье людей. Поэтому при формировании парка строительных машин, выборе технологий производства строительных работ следует стремиться применять машины и механизмы, работающие на экологических ресурсах, не излучающие электромагнитных и акустических волн. Именно в этом случае будет достигнута полная целесообразность выбора и эксплуатации строительной техники при возведении объекта.

#### Список литературы

1. Волкова А.В. Инновации в жилищном строительстве // В сборнике: Актуальные проблемы экономического развития и правового регулирования социально-экономических отношений материалы круглого стола. Орловский

филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. – 2013. – С. 13–16.

2. Волкова А.В. Разработка системы проектного управления инновационным развитием малоэтажного жилищного строительства // В сборнике: Фундаментальные и прикладные исследования в области экономики и финансов Материалы и доклады 3-й международной научно-практической конференции. В 3-х частях. Под общей редакцией О.А. Строевой. – 2017. – С. 98–100.

3. Паняев С.С., Борисова Н.В. Малоэтажное панельное строительство с применением композитной арматуры и полистиролбетона // Инновационные технико-технологические решения для строительной отрасли, ЖКХ и сельскохозяйственного производства. Сборник материалов. – 2015. – С. 51–57.

4. Фетисова М.А., Козыркин В.А. СМК как основной вид контроля качества в строительстве // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 8–2. – С. 277–280.

5. Фетисова М.А., Глухова Л.Р. Система контроля качества строительной продукции на современном уровне в Орловской области: монография. – Орел: Картуш, 2017. – 128 с.

6. Айдын Е.В., Кузнецов С.М., Холомеева Н.В. Оптимизация парков, комплексов и комплектов строительных машин с учетом надежности их работы // Научно-исследовательские публикации. – 2014. – № 3 (7). – С. 11–16.

7. Ховалыг Н-Д.К. Методика формирования структуры парка строительных машин на основе анализа жизненного цикла / А.В. Зазыкин, Н-Д.К. Ховалыг // Актуальные проблемы современного строительства. 64-я Междунар. научно-технич. конф. молодых ученых, посвященная 300-летию со дня рождения М.В. Ломоносова. – СПб.: СПбГАСУ, 2011. – № 4.1. – С. 167–17.

8. Глухова Л.Р., Фетисова М.А. Факторы, влияющие на эффективность работы строительной техники // Молодой ученый. – 2017. – № 15. – С. 33–35.

9. Волкова А.В. Сельский туризм в российской провинции // В сборнике: Вестник строительства и архитектуры Сборник научных трудов. – Орел, 2010. – С. 205–208.