

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ВЫБОРА КОМПЛЕКТОВ МАШИН

О. С. Анненкова

Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова, г. Барнаул

В статье рассматривается комплексная механизация технологических процессов производства работ и выбор оптимального комплекта машин в соответствии с технологическими и организационными условиями выполняемых земляных работ.

Ключевые слова: комплект машин, строительный объект, технологический процесс, структура работ, производительность машин, условия выполнения работ.

Организация выполнения технологических процессов при возведении зданий и сооружений влияет на использование строительных машин. Влияние связано с местом, объемом и характером применения механизмов при выполнении технологических процессов. Технологический процесс полностью механизирован, если все операции выполняются с использованием машин. Разработка грунта в котловане, перемещение, разравнивание, уплотнение грунта и планировка площадки производятся с применением комплекта машин: экскаватор-автосамосвалы-бульдозер-каток-грейдер.

Комплексная механизация технологического процесса будет оптимальной, если средства механизации, входящие в комплект, соответствуют по производительности. Применение оптимального комплекта машин позволяет полнее использовать отдельные машины по мощности, назначению и времени. Комплексная механизация способствует совершенствованию технологии и организации строительных процессов, рациональному подбору машин, снижению организационных и технологических простоев строительных машин [1].

Применение поточного метода организации строительных работ повышает использование средств механизации при выполнении технологических процессов. Ритм потока определяет количество необходимых машин для работы каждой бригады и более полно их использовать.

Своевременная организация и качество ремонта машин улучшают использование машинного парка, как по времени, так и по производительности отдельных средств механизации при выполнении соответствующих технологических процессов. Качественный

ремонт обеспечивает безаварийную работу машин и максимальное использование их мощностей в построечных условиях. Некачественный ремонт машин вызывает кратковременные перерывы в работе для устранения возникших дефектов и, соответственно, снижает производительность машины [2].

Своевременное списание физически изношенных машин позволяет улучшить использование машинного парка в целом, и отдельных машин, выполняющих технологический процесс. Эффективное решение вопроса «человек-машина-среда» для каждой конкретной машины позволяет лучше ее использовать в построечных условиях. Правильное конструктивное решение машины с эргономической точки зрения создает условия для снижения рабочего времени на отдых. Снижение психофизиологической нагрузки рабочих позволяет максимально использовать мощность машин и добиваться высокой производительности в течение рабочего времени.

Для обеспечения хорошей организации выполнения технологических процессов в строительстве и более эффективного использования средств механизации необходимо создать определенные условия. Номенклатура машинного парка должна обеспечивать возможность подбора наиболее подходящих средств механизации с учетом их назначения, особенностей выполняемых процессов и конкретных условий строительства объекта. Иначе невозможно обеспечить требуемые показатели использования машин по времени и по производительности. Номенклатура машинного парка организации должна обеспечивать выбор оптимальных комплектов машин для выполнения технологических процессов в соответствии с тре-

бованиями комплексной механизации. Несответствие технологических параметров ведущей машины и вспомогательных машин (производительность, область применения) приводит к увеличению простоев машин комплекта или к неполному использованию мощностей других машин.

Применение типовых технологических карт и карт трудовых процессов при возведении зданий и сооружений обеспечивают лучшее использование средств механизации. В картах указаны вид, тип и количество необходимых машин, а также влияние средств механизации на технологию и организацию выполнения технологического процесса.

Своевременное обеспечение фронта работ повышает эффективность использования строительных машин. Отсутствие фронта работ вызывает неоправданные простои машин. Необходимо согласование темпов выполнения последующих процессов с предшествующими и параллельно выполняемыми процессами. Использование эффективных технологических схем работы машин повышает производительность труда. Для применения рациональных технологических схем важно устранить или ограничить влияние природно-климатических условий, которые обеспечивают непрерывность работы средств механизации (водоотвод или водопонижение).

Комплексно-механизированное выполнение технологических процессов осуществляется с помощью комплекта машин. Оптимальный комплект состоит из группы машин, взаимоувязанных по назначению и по производительности. Соблюдение взаимоувязанности основных параметров позволяет максимально использовать все машины в комплекте по времени и производительности. Одна машина в комплекте является ведущей. Она определяет производительность всего комплекта и влияет на технологическую и организационную схему работы, а также на выбор вспомогательных машин, участвующих в комплекте.

Производительность ведущей машины определяет темп выполнения технологического процесса в соответствии с организационно-технологическими условиями производства работ (совмещение по времени с другими процессами, ограниченный фронт работ). В условиях ограниченного машинного парка ведущей машиной может быть такая, рабочие параметры которой не полностью соответствуют условиям производства работ. Это ограничение вызывает неполное использова-

ние по времени и производительности вспомогательных машин в комплекте.

Исходные данные для выбора рациональных вариантов технологических схем и эффективного комплекта машин [3]:

1. Характеристика местных условий и особенностей, связанные с территориальным расположением объекта (гидрогеологические и климатические условия, связанные с необходимостью работы в дождливые и зимние периоды); сведения об источниках электроэнергии и воды, о расположении временных дорог.

2. Конструктивно-технологические и организационные характеристики возводимого объекта и вида работы (размеры здания, схема, объем и специфика вида работы в конкретных условиях: сроки выполнения работы, технологическая и организационная связь вида работы с предшествующими и последующими работами во времени; необходимый темп работ, характеристика фронта работ, условия расположения машин на строительной площадке и на рабочем месте).

3. Сведения о возможностях строительной организации формировать рациональные комплекты машин (номенклатура и структура наличного парка машин по видам, типам и количеству); возможности предоставления необходимых машин в указанный календарный период или их аренды; достигнутая производительность комплектов машин в производственных условиях и сведения об их эксплуатационных качествах и недостатках при различных технологических схемах комплексно-механизированного выполнения работ.

Выбор ведущей машины в комплекте зависит от фронта и объема работ, а также от необходимого темпа работы. При определении ведущей машины комплекта учитывают: вид машины; тип и производительность средств механизации; вид рабочего органа и ходовой части машины.

В зависимости от выбора ведущей машины появляется вариантность при определении вспомогательных машин комплекта. Последовательность формирования комплектов машин на основе организационно-технологической схемы процесса:

- разбивка технологического процесса на операции и составление структурной схемы с обозначением характера операций – подготовительная, вспомогательная, заключительная;
- уточнение объемов работ по отдельным процессам и операциям;

- уточнение операций, выполняемых механизированным способом.

Технологические схемы работ, применительно к отдельным вариантам комплектов машин, содержат:

- графические схемы расположения машин комплекта в процессе выполнения работ;

- табличные данные о составе комплектов, числе обслуживающего персонала; режиме и сменности работы машин; объеме и характеристиках подготовительных и заключительных действий, связанных с работой каждого комплекта машин;

- линейный график выполнения технологических процессов.

Комплекты машин, составленные в соответствии с приведенными положениями, имеют высокий уровень использования машин по времени и производительности.

Повышение эффективности комплексно-механизированного выполнения работ предусматривает соблюдение основных требований.

1. Все составные операции в рамках механизированного процесса должны быть механизированы. При современном техническом уровне и номенклатуре машин для земляных работ, как исключение, допускается ручное выполнение отдельных операций (вспомогательных, подготовительных, заключительных).

2. Комплексно-механизированный процесс выполняется комплектом машин, связанных между собой основными параметрами (назначение, производительность, параметры рабочего органа) в соответствии с номенклатурой машинного парка. Если машина имеет большую производительность, чем остальные машины в комплекте, то данная машина работает с перерывом в течение смены. Перерывы могут быть многократными и одноразовыми. Многократные перерывы с определенными интервалами в пределах смены, когда строительный материал передается рабочим органом предшествующей машины непосредственно рабочему органу рассматриваемой машины (для автосамосвалов, нагружаемых одноковшовыми экскаваторами). Одноразовые перерывы возникают в пределах смены, когда строительный материал подается предшествующей машиной на обработку рассматриваемой машине не сразу, а с определенным интервалом, в соответствии с технологией и условиями фронта работ (разработка грунта бульдозером и уплотнение катком).

3. При конвейерном способе выполнения работ комплексно-механизированный процесс характеризуется непрерывностью и ритмичностью. Это предполагает одинаковую эксплуатационную часовую производительность всех машин в комплекте и совмещение организационных простоев всех машин в комплекте в пределах рабочей смены.

4. Выбранный комплект машин должен обеспечивать наилучшие технико-экономические показатели выполнения работ по сравнению с другими комплектами в соответствии с условиями выполнения работ. Такой комплект машин будет оптимальным. Но в условиях конкретной номенклатуры машинного парка строительной организации возможность использования проектируемого оптимального парка на конкретном объекте ограничена. Рациональный комплект должен быть выбран из тех, которые реально могут применяться на планируемом объекте. Выбор оптимального комплекта машин и соответствующей технологической схемы производят сравнением экономических показателей вариантов комплектов машин и определения минимума приведенных затрат на выполнение работ.

Иногда невозможно достичь оптимального соотношения производительности машин в комплекте из-за недостаточной номенклатуры типов машин в существующем машинном парке. Тогда подбор машин в комплект осуществляют так, чтобы дорогостоящие машины с высокими эксплуатационными расходами использовались максимально по времени и производительности, а комплектующие машины могли бы работать с неполной нагрузкой. Если комплект невозможно рационально составить, то вся технологическая схема может быть сделана с перерывами и разделена на отдельные процессы. При этом условии соблюдаются только требования технологической последовательности выполнения работ. Такое деление возможно для работ, взаимосвязанных прежде всего организационно при соблюдении технологической последовательности. Схема последовательности действий при формировании вариантов технологических схем и выбора оптимального комплекта машин приведена на рисунке 1.

Если операция в технологическом процессе выполняется вручную из-за того, что нет подходящей машины, то необходимо использовать такое число исполнителей и организацию работ, при которых будет соблюдена поточность выполнения работ.



Рисунок 1 – Блок-схема выбора оптимального комплекта машин

При этом ручные операции должны быть вспомогательными и нетрудоемкими.

Комплект должен содержать минимально возможное количество машин. Это относится не только к машинам одного и того же вида и типа, но и к тем, которые выполняют технологический процесс в целом. В комплект необходимо включать следующие машины:

- машины большой мощности и соответственно более производительные (если технологически и организационно это эффективно) при условии значительных объемов работ и обеспечения фронта работ;

- машины, выполняющие одновременно или постоянно одним и тем же рабочим органом несколько операций различными видами сменного оборудования).

Путем подбора машин в комплект обеспечивается минимально возможный объем завершающих операций после работы каждой из машин и всего комплекта в целом.

Если в комплект добавляют новые машины, то необходимо обратить внимание на следующие положения:

- большое разнообразие видов, типов и марок машин одного и того же назначения затрудняет оптимизацию структуры парка машин, содержание, эксплуатацию и ремонт машинного парка;

- универсальность применения отдельных машин и комплектов позволяет лучше использовать машины по времени и производительности;

- в зависимости от объемов работ и степени сосредоточенности строительных объектов необходимо применять мобильные или стационарные машины. Различают мобильность машин при перебазировке их с одного объекта на другой и маневренность на рабочем месте, обеспечивающая более высокую производительность в течение смены;

- предпочтительнее использовать комплекты машин, которые не требуют больших по объему и трудоемкости подготовительных операций до начала их работы (ремонт временной дороги, продолжительный монтаж и демонтаж машины).

Таким образом, совершенствование организации выполнения технологических процессов предусматривает сравнение экономических показателей вариантов комплектов машин и определения минимума приведенных затрат на выполнение работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анненкова, О. С. Оптимальное распределение парка машин по объектам строительных работ / О. С. Анненкова // Повышение эффективности и качества строительства. – Киев, 1992. – С. 16-19.
2. Кудайбергенов, П. К. Обновление парка средств механизации и эффективность строительного производства / П. К. Кудайбергенов. – М. : Стройиздат, 1981. – 192 с.
3. Бланк, Л. И. Повышение эффективности использования парка машин / Л. И. Бланк, Е. Е. Киевская. – М. : Стройиздат, 1980. – 172 с.

Анненкова О.С. – к.т.н., доцент кафедры «Технология и механизация строительства» ФГБОУ ВО АлтГТУ им. И.И. Ползунова, E-mail: 222-ru@mail.ru.