Введение

Общее понятие «строительство» объединяет такие мощные отрасли, как промышленное и гражданское строительство, транспортное, в том числе дорожное и аэродромное, строительство, гидротехническое строи­тельство и т.д.

Каждая составляющая имеет свои особенности в организа­ции и выполнении производственных процессов. Однако общим для них является повышение производительности и качества труда, снижение сто­имости, трудоемкости и энергоемкости строительства на основе комплек­сной механизации и автоматизации производства. Основу этого направ­ления составляют передовые технологии производства и привлекаемые для их реализации средства механизации и качественные материалы.

Большое значение в достижении высоких технико-экономических показателей в строительстве приобретают вопросы проектирования орга­низации производства работ, из них важное место занимают эффектив­ность использования материальных ресурсов и производительность труда. Для реализа­ции этих решений должен использоваться такой парк средств механизации, в котором рационально сочетаются различного типа строительные и транс­портные машины, обеспечивающие получение наибольшего количества продукции при наименьших затратах.

В условиях современного строительства, характеризующегося большой насыщенностью высокопроизводительными машинами и сложной технологией производства работ, решения организационных вопросов требуют глубоких знаний в области проектирования, технологии и экономики дорожного строительства, а также максимального использования современных достижений технического прогресса.

Применение новых машин, материалов и разработка более совершенных технологических схем требуют соответствующего повышения уровня организации строительства. Чем сложнее задачи строительства и чем больше сосредоточено на каждом объекте трудовых и материально-технических ресурсов, тем труднее управлять ими.

Рациональная организация работ резко повышает эффективность использования всех видов ресурсов.

Автомобильные дороги являются одним из важнейших элементов транспортной системы государства, оказывающих огромное внимание на социальное и экономическое развитие страны.

Состояние и уровень развития автомобильных дорог страны непосредственно влияет на основные экономические показатели, валовой социальный продукт, доходы бюджета, уровень занятости населения и др.

Состояние и уровень развития дорог в Российской Федерации стали традиционной национальной проблемой, требующей в настоящее время неотложного решения для обеспечения ее экономического развития.

Автомобильные дороги представляют собой комплекс инженерных сооружений, предназначенных для обеспечения круглогодичного, непрерывного, удобного и безопасного движения автомобилей с расчетной нагрузкой и установленными скоростями и любое вре­мя года и в любых условиях погоды. В состав этого комплекса входят земляное полотно, до­рожная одежда, мосты, трубы и другие искусственные сооружения, обустройство дорог и защитные дорожные сооружения, здания и сооружения дорожных и автотранспортных служб. Параметры и состояние всех элементов, дороги и дорожных сооружений определяют технический уровень дороги.

В современных условиях центр тяжести постепенно и неуклонно переходит от строительства новых дорог к преимущественному сохранению, поддержанию и повышению технического уровня и эксплуатационного состояния су­ществующих автомобильных дорог методами содержания, ремонта и реконструкции. Глав­ной стала задача повышения капитальности дорожных одежд, обеспечения высокой скоро­сти, удобства и безопасности движения, инженерного оборудования и обустройства дopoг, архитектурно-эстетического оформления и другие задачи, составляющие комплекс эксплуа­тационного обеспечения функционирования дорог.

Это объективная закономерность, которая проявляется всё более и более значительно. Ежегодный прирост сети дорог общего пользования с твердым покрытием за счет нового строительства и реконструкции составляет 0.5—0,8%, а за пятилетний срок около 3% от общей протяженности этих дорог. С учетом перевода в сеть общего пользования сельских дорог прирост составляет около 3 % в год для всех дорог. Следовательно, более 97 *%* всех автомобильных перевозок осуществляется, и будет осуществляться по старым дорогам, от состояния которых в первую очередь зависит эффективность работы автомобильного транспорта. Новые дороги сразу после ввода также нуждаются в постоянном эксплуатационном уходе и содержании.

Автомобильные дороги являются важнейшим звеном транспортной системы страны, без которого не может функционировать ни одна отрасль народного хозяйства. Уровень раз­вития и техническое состояние дорожной сети существенно и многообразно влияют на экономическое и социальное развитие как страны в целом, так и отдельных регионов.

Экономическая реформа, перемены в социально-политическом устройстве Россий­ской Федерации существенно повышают требования к надежности и эффективности работы сети, автомобильных дорог. Децентрализация экономики, системы управления, материально-технического обеспечения, снабжения населения потребительскими товарами привела к об­разованию большого числа предприятий и фирм, нуждающихся в бесперебойной доставке грузов без промежуточных перевалок и централизованного складирования по схеме «от две­ри до двери».

Расширение самостоятельности регионов, развитие международной торговли сущест­венно увеличили количество прямых транспортных связей между регионами, а также с зару­бежными арапами, портами, рекреационными районами. Быстрое развитие происходит в сфере торговли, обслуживания и связанных с ними отраслей, которые в силу своей специфи­ки тяготеют к автомобильному транспорту.

Изменяется и схема расселения жителей Российской Федерации, особенно вблизи крупных и крупнейших административных и промышленных центров. С началом экономи­ческой реформы в малых городах и сельских районах высвободились значительные трудо­вые ресурсы, которые, не находя применения в местах проживания, устремились в крупные и крупнейшие административные и промышленные центры. Однако в крупных городах воз­можности покупки или строительства собственного жилья ограничены большими цепами и отсутствием свободных территорий. В связи с этим в пригородных зонах ускоренно увели­чивается численность населения, работающего и в целом тяготеющего к соседнему крупно­му юроду. Все больше проявляется стремление людей приблизить свое жилье к природе, к экологически чистым рекреационным районам. Это привело к значительным размерам строительства загородных домов и дач, вследствие чего зона загородного жилого строитель­ства вокруг крупных городов постоянно расширяется. При этом застроенные территории и поселки располагаются, в первую очередь, вдоль магистральных дорог, обеспечивающих бы­струю связь с местами работы, учреждениями образования, культуры, здравоохранения и т.д. Изменился и характер поездок в пригородных зонах. Если в прошлые годы ни поездки носили в основном сезонный характер, а пиковые нагрузки на дороги приходились па выходные дни в летний период, то сейчас имеют место ежедневные пиковые периоды в утрен­ние и вечерние часы в течение всего года, которые еще более увеличиваются в выходные дни. В результате этих изменений автомобильные дороги в пригородных зонах крупных городов испытывают большие перегрузки и требуют повышенного внимания к содержанию, своевременному ремонту и реконструкции.

Существенное влияние на состояние дорог и условия движения автомобилей оказы­вают природно-климатические условия. Для территории России по имеет особое значение, поскольку па ее огромном пространстве имеются самые разные климатические зоны: от суб­тропической до антарктической.

Автомобильные дороги предназначены для удовлетворения потребностей общества и государства в автомобильных перевозках. Автомобильные дороги должны обладать высокими потребительскими свойствами, к которым относятся: обеспеченная дорогой скорость, непрерывность, удобство и безопасность движения, пропускная способность и уровень загрузки движением, способ­ность пропускать, автомобили и автопоезда с заданными габаритами, осевыми нагрузками и грузоподъемностью (общей массой), а также эстетичность и экологическая безопасность.

Лекция № 1

**Организация строительного производства.**

**Цель и задачи организации строительства**

Под организацией строительства понимают систему мероприятий, определяющих численность и расстановку трудовых и материальных ре­сурсов, а также порядок их использования взаимодействия в течении всего срока строительства.

Цель организации строительства и производства работ — разработка мероприятий, обеспечивающих сооружение и сдачу в эксплуатацию автомобильной дороги в проектные сроки, с высоким качеством и минималь­ными денежными, трудовыми и материальными затратами.

Нормативная продолжительность строительства данной дороги зави­сит от ее категории и местных условий и установлена в СНиП Ш-А.3-83. Сроки выполнения отдельных дорожных работ и сооружений определяют в проекте организации работ (ПОР) и проекте производства работ (ППР).

Для достижения поставленной цели необходимо выполнять следую­щие условия:

1. Внедрять поточную организацию строительства, обеспечивающую высокую производительность труда, эффективное использование средств механизации, непрерывное и равномерное потребление ресурсов и непре­рывный ввод в действие построенных участков дороги. При этом все от­дельные специализированные потоки увязаны между собой по произво­дительности и в своей совокупности представляют единый комплексный строительный поток.

2. Повышать уровень состояния механизации и автоматизации основ­ных и вспомогательных производственных процессов.

3. Использовать для выполнения отдельных строительных работ специализированные комплекты машин рациональной структуры, в которых ка­чественный и количественный состав машин определяется не только, но про­изводительности, но и по технико-экономическим показателям их работы.

4. Применять наиболее прогрессивные технологические схемы произ­водства механизированных работ при строительстве автомобильной до­роги. Детальная привязка к конкретным условиям каждого участка строи­тельства и средствам механизации решающим образом влияет на качество, стоимость и темп производства работ.

5. Обеспечивать качество производства работ, базирующееся на тер­риториальной комплексной системе управления качеством работ, кото­рая включает: инструкцию по проведению проверок качества; регламент независимого контроля качества; методику применения административно-финансовых санкций за на­рушение качества.

6. Организация дорожно-строительных работ должна быть направле­на на индустриализацию строительства, которая создает благоприятные условия для комплексной механизации и автоматизации производствен­ных процессов, повышения производительности труда и снижения сро­ков и стоимости строительства.

Объем строительных работ огромен и выполнить его с минимальными затратами возможно только при научной организации труда, совершен­ствовании конструкций дорожных сооружений, уменьшении их материа­лоемкости, комплексной механизации и автоматизации производствен­ных процессов, использовании новейших материалов и передовых технологий.

**Классификация дорожно-строительных работ**

Дорожное строительство, несмотря на внешнюю простоту технологи­ческих процессов, имеет свои специфические особенности. Оно характе­ризуется чрезвычайной растянутостью в одном направлении строитель­ной площадки, частыми изменениями мест работы специализированных комплектов машин, неравномерным распределением некоторых видов работ по строящейся дороге и, наконец, зависимостью организации и тех­нологии производства работ от климата, времени года и погоды.

Растянутость строительства на десятки километров осложняет органи­зацию работ, ухудшает условия контроля и руководства, организацию ре­монта и технического обслуживания дорожно-строительных и транспортных машин, а также затрудняет маневренность производственными ресурсами в ходе строительного процесса.

Частое изменение мест работы усложняет производство, ухудшает условия подготовки рабочих мест, проведение технического обслуживания и ремонта машин. Перемещение мест работы вызывает изменение рассто­яний перевозок дорожно-строительных материалов, полуфабрикатов и из­делий.

Неравномерность распределения объемов работ по строящейся доро­ге приводит к тому, что продолжительность производства работ на раз­личных участках дороги различна. Это затрудняет организацию поточно­го производства.

Все работы, выполняемые на строительстве по назначению, применя­емым средствам производства и характеру организации, делят, натри груп­пы: заготовительные, строительно-монтажные и транспортные.

Заготовительными называют работы по заготовке для нужд стро­ительства дорожно-строительных материалов (камня, песка, гравия), по­луфабрикатов (бетонной и асфальтобетонной смесей) и готовых деталей и изделий (железобетонные кольца для труб, балки для мостов, плиты для сборных покрытий и т. д.). Их выполняют асфальтобетонные и цементобетонные заводы, карьеры и щебеночные заводы, заводы по изготовлению бетонных и железобетонных изделий и деталей.

Заготовительные работы осуществляются силами и средствами производственных предприятий строительства или предприятиями промышлен­ности строительных материалов. В первом случае организация работ всех предприятий (карьеры, заводы, полигоны, базы) органически входит в общую организацию строительства. Строители полностью отвечают за ка­чество и количество продукции предприятий, а также доставку к месту ее использования. Во втором случае в обязанности строителей обычно вхо­дят только проверка качества и приемка материалов и изделий, а также их разгрузка и доставка на объекты.

Строительно-монтажными называют работы по возведению и монтажу сооружений, выполняемые непосредственно на объекте ( до­рог, мостов, жилых зданий, заводов и т. д.). В дорожном строительстве к строительно-монтажным работам относят подготовительные работы, воз­ведение земляного полотна, дорожных одежд, искусственных сооружений, зданий эксплуатационной и транспортной службы, а также работы по ус­тройству временных сооружений жилого, бытового и производственного назначения. В большинстве случаев не менее 90 % строительно-монтаж­ных работ выполняют непосредственно на строительстве дороги и, не бо­лее 10 *%* приходится на устройство сооружений временного типа, пред­назначенных для обслуживания основного строительства.

По повторяемости и равномерности распределения объемов строитель­но-монтажные работы разделяют на линейные и сосредоточенные.

*Линейными* называют работы, равномерно распределяемые по всей строящейся дороге и повторяющиеся на каждом километре лишь с неболь­шими отклонениями от средних значений. К линейным работам относят устройство земляного полотна в небольших насыпях и выемках, построй­ку оснований и покрытий, труб и малых мостов. Наиболее объемные ли­нейные работы — постройка земляного полотна и дорожных одежд — раз­мещены непрерывно по всей дороге. Другие виды линейных работ (постройка труб, малых мостов, устройство ограждений и дорожных зна­ков) периодически повторяются.

Линейные работы обычно являются основными и составляют в сред­нем от 80 до 90 % стоимости всего строительства.

*Сосредоточенными* называют работы, которые выполняют на коротких участках дорога. Они не повторяются на соседних участках, а по сложнос­ти производства, трудоемкости и большому объему резко отличаются от других работ. К ним относят устройство глубоких выемок и высоких на­сыпей, работы на скальных участках, постройку больших и средних мос­тов, дорог через болота большой протяженности, производственных пред­приятий и т. д. Сосредоточенные работы должны всегда опережать линейные с таким расчетом, чтобы последние выполнять непрерывным потоком. Часто для выполнения этих работ привлекают специальные стро­ительные организации.

Комплексной механизацией работ предусматривается выполнение всех строительно-монтажных работ специализированными комплектами ма­шин (СКМ), которые представляют систему машин, увязанных по технологическому назначению, производительности и основным параметрам.

Транспортными называют работы по доставке дорожно-строительных материалов, полуфабрикатов и готовых изделий от мест заготов­ки, переработки и изготовления к местам использования.

Непременным условием эффективности транспортирования грузов является обеспечение сохранности его первоначального качества, поэто­му при выборе транспортных средств и маршрутов перевозок необходимо учитывать степень транспортабельности данной категории груза, т. е. спо­собность груза сохранять в процессе перевозки свое первоначальное каче­ство. Так, например, бетонные смеси и растворы подвержены расслаива­нию, потере пластичности, выплескиванию, а в зимних условиях— и замораживанию. Поэтому для их перевозки необходимо использовать спе­циальный технологический транспорт — бетоновозы, автобетоносмесите­ли и растворовозы. При этом пребывание транспортных средств в пути должно быть ограничено временем, исключающим потерю смесью каче­ства.

При транспортировании асфальтобетонных смесей необходимо при­нять меры к сохранению температуры, обеспечивающей качество их ук­ладки и уплотнения. При выборе транспортных средств для перевозки железобетонных изделий следует учитывать их повышенную восприим­чивость к динамическим нагрузкам.

Строительство дорог небольшой протяженности осуществляют одним комплексным потоком. При значительной протяженности дороги ее стро­ительство осуществляется или одним потоком в течение нескольких лет, или в более короткие сроки несколькими одновременно действующими потоками.

**Способы организации дорожно-строительных работ.**

***Поточный метод***

Поточный метод строительства состоит в непрерывном и ритмичном производстве работ, обеспечивающих равномерный выпуск продукции и равномерное и наиболее эффективное использование трудовых и материально-технических ресурсов, оборудования и средств механизации. Этот метод признан наиболее прогрессивным и научно обоснованным.

Сущность поточного метода строительства состоит в следующем: в равные короткие промежутки времени (смену, сутки) заканчивают строительство равных по длине участков дороги; все работы выполняют специализированными по видам работ комп­лектами машин (СКМ) (возведение земляного полотна, строительство дорожного основания, строительство покрытия и т. д.);

СКМ в технологической последовательности равномерно друг за дру­гом передвигаются в одном направлении и выполняют все строительно-монтажные работы; после прохода последнего СКМ дорога полностью готова к сдаче в экс­плуатацию.

Поточный метод имеет ряд существенных преимуществ перед други­ми методами организации работ:

- ввод готовых участков дороги во временную эксплуатацию осуществ­ляется равномерно и непрерывно, что улучшает условия работы строитель­ного транспорта, занятого на подвозке строительных материалов, полу­фабрикатов и изделий; концентрация средств механизации в специализированных отрядах обеспечивает лучшее их использование, а также создает благоприятные условия для проведения качественного ремонта и технического обслужи­вания дорожно-строительных машин; специализация рабочих (операторов) средств механизации на выпол­нение ограниченного числа рабочих операций способствует повышению их квалификации и производительности труда (разравнивание песка, укат­ка слоя покрытия, проливка водой слоя щебня и т. п.);

- вся система поточного строительства обеспечивает повышение общей культуры производства, облегчает ведение контроля над качеством в коли­чеством выпускаемой продукции, сокращает сроки оборачиваемости ма­териальных и денежных средств и объем незавершенного производства.

Основные виды работ при строительстве автомобильных дорог выпол­няют в следующей технологической последовательности: подготовитель­ные работы, строительство зданий и малых искусственных сооружений, строительство средних и больших мостов, производство сосредоточенных работ по возведению земляного полотна, устройство земляного полотна, устройство дорожной одежды (основания и покрытия), обстановка пути и отделочные работы. Основной организационной единицей при поточном методе строительства является *специализированный частный поток,* под которым понимают комплекс всех материально-технических и трудовых ресурсов, необходимых для строительства отдельной конструкции или вы­полнения отдельного вида работ.

Специализированные по видам работ СКМ приступают к работе в со­ответствии с технологической последовательностью. Они обычно имеют постоянный состав машин и рабочих и соответственно постоянную про­изводительность. Между тем некоторые виды работ имеют неравномер­ное распределение объемов по строящейся дороге. В связи с этим разли­чают два вида потоков: *потоки с постоянной скоростью* (темпом), при которых специализированные отряды в равные промежутки времени про­ходят равные по длине участки дороги (устройство дорожной одежды, зем­ляного полотна в равнинной местности); *потоки с переменной скоростью* (темпом), при которых отряды в равные промежутки времени проходят в процессе производства работ различные по длине участки дороги (строи­тельство земляного полотна в горной местности).

Чтобы сократить сроки строительства, необходимо стремиться к вы­полнению сосредоточенных работ до прихода к ним линейных потоков. Соблюдение этого требования обеспечивает получение после прохода ли­нейных потоков сплошной ленты готовой дороги без разрывов. Между специализированными потоками могут быть разрывы, вызываемые необ­ходимостью перерывов во времени.

*Технологический перерыв —* перерыв в производстве работ на участке дороги длительностью в несколько смен, вызванный характером работ (вы­держивание бетона, цементогрунта).

*Организационный перерыв —* перерыв между сменными потоками или захватками одного потока, определяющий организационный задел на слу­чай возможных задержек.

Объединение в непрерывном и ритмичном строительном процессе всех специализированных линейных потоков, подразделений, выполняющих сосредоточенные работы, предприятий производственной базы строитель­ства и транспортных подразделений образует *комплексный поток* по стро­ительству автомобильной дорога, т.е. комплексный поток состоит из ряда специализированных потоков.

***Параметры потока***

Поточное строительство характеризуется численным значением пара­метров, величина которых определяется конкретными условиями произ­водства, применяемыми средствами механизации и темпом строительства.

Главный параметр потока — *скорость специализированного потока.* Это участок дороги, на котором СКМ выполняет возложенные на него работы в единицу времени (смену, сутки).

*Скорость комплексного потока* определяется полностью законченным участком автомобильной дороги за смену или сутки.

Скорость потока характеризует производительность СКМ и опреде­ляет численные значения многих других параметров. Следует стремиться к увеличению скорости, так как она уменьшает сроки строительства.

*Время действия потока* включает время работы всех средств потока. Для специализированного потока — это время работы одного специали­зированного комплекта машин, включая периоды развертывания и свер­тывания работ, для комплексного потока — время от начала работы пер­вого СКМ до конца работы последнего.

При многолетнем строительстве одного объекта различают годовое и полное время действия потока. Под первым понимают продолжительность действия потока в течение одного года, под вторым — продолжительность действия многолетнего потока.

Комплексный поток, охватывающий все виды работ в полном объеме, чаще всего действует только в пределах одного строительного сезона.

*Длина (захватка) специализированного потока* — участок дороги, на котором размещены все машины СКМ.

В ряде случаев длина потока численно равна его скорости. При этом СКМ за смену полностью заканчивает на захватке все работы и подготав­ливает ее для работы последующего специализированного комплекта. Если по технологическим или организационным соображениям необходимо увеличить длину захватки, то ее делают кратной сменной скорости пото­ка, а СКМ работает на ней столько смен, во сколько раз длина захватки больше скорости потока.

*Длина (фронт работ) комплексного потока* — участок дороги, занятый всеми СКМ, входящими в комплексный поток. Длина комплексного по­тока равна сумме длин специализированного потока, зависит от сложнос­ти сооружаемых конструкций и принятой технологии работ и характеризует собой участок дороги, находящийся в процессе производства. Чем он длиннее, тем больше объемы незавершенных работ.

*Рабочая операция —* это простейший, технологически однородный, организационно неделимый строительный процесс (разравнивание пес­ка, уплотнение слоя покрытия, поливка водой слоя щебня и т. п.).

*Рабочий процесс —* совокупность технологически связанных друге дру­гом рабочих операций на захватке, выполняемых СКМ с целью измене­ния свойств материала или полуфабриката (укладка, разравнивание и уп­лотнение асфальтобетонной смеси, разработка, доставка и укладка грунта в тело земляного полотна и т. п.).

*Период развертывания потока —* время, необходимое по технологичес­ким и организационным условиям для последовательного ввода в работу всех СКМ. Для специализированного потока время развертывания обычно ограничено несколькими часами. Следует принимать меры к тому, чтобы период развертывания комплексного потока был, возможно, короче (приме­нять технологии без больших технологических разрывов во времени, избе­гать, по возможности, многослойных дорожных конструкций и т. д.). Для комплексного потока период развертывания определяется временем от начала работы первого до начала работы последнего СКМ.

*Период свертывания потока* — время, необходимое для последовательно­го вывода из работы всех СКМ после полного окончания заданных им работ. Продолжительность этого периода также составляет несколько часов.

Для комплексного потока период свертывания равен промежутку вре­мени от конца работы первого специализированного СКМ до конца рабо­та последнего СКМ. При одинаковой и постоянной скорости всех специ­ализированных потоков период свертывания комплексного потока равен периоду его развертывания.

*Период установившегося потока* — период работы потока с постоян­ной скоростью. Для комплексного потока — это период одновременного действия всех составляющих его потоков с постоянной скоростью, время наиболее эффективного использования всех ресурсов строительства. Пе­риод установившегося потока определяется выражением.

***Тус =Тд - (tр + tс);***

где ***Тд***— полное время действия комплексного потока; ***tр*** *и* ***tc*** — соответствен­но период развертывания и свертывания комплексного потока.

Эффективность применения поточной организации работ определя­ется отношением

***Эп=Тус / Тд ;***

где ***Эп*** — условный коэффициент эффективности применения поточного метода.

Условный коэффициент не может дать исчерпывающего ответа о пре­делах рентабельности применения потока, так как учитывает только ха­рактеристику его действий во времени. Однако для предварительных ре­шений можно принять следующие рекомендации:

при ***Эп> 0,7*** применение потока дает значительный экономический эффект;

при ***Эр = 0,4—0,6*** возможно применение других методов организации работ (например, смешанный метод, непоточные методы);

при ***Эп< 0,3*** применение поточного метода будет неэкономичным и следует искать возможность улучшения использования средств механиза­ции (возможен вариант пересмотра конструктивных и технологических ре­шений и существенного сокращения продолжительности периодов раз­вертывания и свертывания потока). Окончательное решение принимают после детального рассмотрения всех технико-экономических показателей уровня организации работ.

***Графики дорожно-строительных потоков***

В процессе строительства элементов автомобильной дороги специализированные потоки непрерывно перемещаются в одном направлении по строящейся дороге, т. е. с течением времени постоянно изменяется ме­сто производства всех СКМ. Поэтому, чтобы иметь информацию о месте производства работ отдельных СКМ в конкретные сроки, целесообразно их перемещение представить в графических координатах «время — протя­женность строящейся дороги».

Регулируют принципиальный график специализированного потока различными способами, но наибольшего эффекта достигают при изменении основного показателя потока — его скорости. Значение скорости определяется весьма тщательно с учетом конкретных условий строительства и различных материально-технических ресурсов.

Скорость специализированного потока должна соответствовать следующим требованиям:

-окончание строительства в заданные сроки;

-эффективное использование средств механизации;

-снижение стоимости производства работ.

Если скорость потока, определенная по производительности машин входящих в состав СКМ, будет выше скорости, полученной по заданным срокам строительства, то за основу для организации всего строительного процесса принимают первую скорость. Если же производительность машин и производственных предприятий недостаточна для обеспечения: окончания строительства в заданные сроки, то необходимо увеличить их количество или организовать дополнительные производственные предприятия. Потоки с большей скоростью обычно бывают более экономичными.

Дня обеспечения эффективного использования средств механизации разрабатывают технологические карты на все виды работ с учетом на личных машин в строительной организации. На основании этих карт определяют объемы работ, которые могут быть выполнены в течение одно смены.

Кроме того, необходимо увязывать производительность отдельных СКМ, занятых на строительно-монтажных работах, с производительностью транспорта и производственных предприятий (АБЗ, ЦБЗ и т. д.). При этом производственная мощность предприятия должна быть использована не полностью.

При определении потребного количества дорожно-строительных машин целесообразно предусматривать полную загрузку их в течение летнего строительного сезона, а большую часть ремонтов планировать на зимний период.

Основным директивным документом, по которому организуются строительные работы на всей дороге, является линейный календарный график.

В нем увязываются работы специализированных потоков между собой таким образом, чтобы обеспечить им нормальные условия для производства работ. Каждый специализированный комплект машин осуществляет подготовку фронта работ для следующего за ним СКМ.

При проектировании комплексных потоков необходимо обеспечивать некоторый минимальный интервал между линиями смежных потоков. Его величина определяется технологической схемой расстановки средств механизации в потоке и величиной технологического разрыва между сменными специализированными потоками.

В общем случае длину комплексного потока определяют следующим образом:

***l= l+а1+3|+l2+а2+З2+ .......+ln+аn+3n***

где ***l1, l2,...ln*** — длина специализированных потоков; **а1, а2» ..., аn** *—* длины технологических разрывов*;* ***31*, *32* ..., *3n***— длины резервных заделов.

Кроме организационных и технологических перерывов между смежны­ми специализированными потоками иногда оставляют некоторый резерв­ный участок подготовленного фронта работ, называемый *заделом.* Его мож­но охарактеризовать как полезный минимум незавершенного производства, необходимый для организации непрерывного строительного производства.

Нельзя допускать пересечения линий специализированных потоков, осуществляющих строительство дороги.

***Непоточные методы организации производства работ.***

Несмотря на все преимущества поточного метода строительства и его широкое распространение находят применение непоточные методы: ***цик­личный*** (последовательный) и ***участковый*** (параллельный). Их используют при строительстве коротких участков дорог, на которых нельзя организо­вать установившийся комплексный поток из-за недостаточной протяжен­ности дороги, т. е. когда время действия потока будет равно сумме ***tр*** и ***tс***или близко к ней; при восстановительных работах, характеризующихся разнообразием видов работ и чрезвычайной неравномерностью их распре­деления по длине дороги.

Чаше применяют смешанный метод, представляющий сочетание по­точного и непоточных методов организации работ, например, при строи­тельстве дороги с большими объемами сосредоточенных работ различно­го вида.

Сущность циклического метода организации работ состоит в том, что все виды работ выполняют поочередно (последовательно) на всем протяже­нии строящейся дороги*.* Вначале строят все искусственные со­оружения одновременно с земляным полотном, затем слои основания, покрытия и т. д. Один и тот же коллектив работников выполняет все виды работ. Продолжительность ***Т*** строительства дороги определяется выражением

***Т=tп+tз+tсо+tзав ;***

где ***tр***— продолжительность подготовительного периода; ***tз*** — период выполнения работ по строительству земляного полотна; ***tсо*** *—* период стро­ительства слоев основания; ***tзав*** — продолжительность завершающего пе­риода строительства.

Продолжительность строительства при этом методе организации ра­бот в общем случае всегда больше, чем при поточном методе. Горизон­тальные линии условно показывают средние сроки окончания работ, а верхняя линия — срок окончания строительства дороги. Из графика вид­но, что каждый километр дороги находится в работе столько же времени, сколько отведено для строительства всей дороги.

При строительстве этим методом в работу поочередно вводят большие группы однотипных машин. Другие типы машин в это время могут про­стаивать, что отрицательно сказывается на технико-экономических пока­зателях использования средств механизации.

Потребность ***N***в строительных машинах для выполнения определен­ного вида работ определяется по формуле

***N=Q / Tз\* Пэ\*Kсм ;***

где ***Q***— объем определенного вида работ на участке; ***Тз*** — заданный срок производства работ в рабочих днях; ***Пэ***— сменная эксплуатационная произво­дительность машины данного типа; ***Ксм***— коэффициент сменности.

К недостаткам цикличного метода организации работ относятся: увеличение потребности в средствах механизации по сравнению с по­точным методом; отсутствие роста квалификации рабочих, так как в большинстве слу­чаев им приходится выполнять различные виды работ; невозможность введения отдельных готовых участков дороги во вре­менную эксплуатацию.

В связи с перечисленными недостатками цикличный метод как основ­ной метод строительства применяется редко. Он чаще встречается для орга­низации отдельного вида работ на участках небольшой протяженности.

Участковый метод организации строительствасостоит в том, что строящуюся дорогу разбивают на отдельные участки, строитель­ство которых выполняют в строгой последовательности друг за другом. Готовый участок вводят в эксплуатацию немедленно, т. е. раньше, чем бу­дет закончена вся дорога. Таким образом, срок производства работ на каж­дом отдельном участке сокращается по сравнению с вариантом циклич­ной организации работ.

***Проектирование организации строительства и производства работ.***

Цель мероприятий, разрабатываемых при проектировании организации строительства и производства работ, — окончание строительства автомо­бильной дорога и ввод ее в эксплуатацию в наиболее короткие сроки, с наи­меньшими затратами на ее сооружение и высоким качеством. Проект организации работ является неотъемлемой частью технического проекта.

До начала работ для каждого строительного объекта разрабатывают проект организации строительства (***ПОС***) и проект производства работ (***ППР***).

Проект организации строительства разрабатывает проектная органи­зация, составляющая технический проект на основе технико-экономичес­ких обоснований (ТЭО), материалов изысканий, согласованных со стро­ителями схем снабжения и способов организации работ, сведений возможном обеспечении рабочими кадрами, данных о мощности предаю латаемых строительных организаций и т. д.

Проект организации строительства содержит календарный план стро­ительства, строительный генеральный план, ведомость объемов строитель­но-монтажных работ, график потребности в материалах, полуфабрикатах изделиях и оборудовании, график потребности в средствах механизации t рабочих кадрах, расположение материально-технической базы, жилы; поселков, внешних путей и дорог, станций, примыкающих к железнодо­рожным путям, линий связи и электропередачи, ведомость вырубки лес и отвода земель, характеристику условий строительства и основные тех­нико-экономические показатели. Решения по применению местных стро­ительных материалов, использованию средств механизации и выбор; транспортной схемы при обеспечении местными строительными матери­алами согласовывают с генеральной подрядной строительной организа­цией.

Проект производства работ составляет подрядная проектная органи­зация на основании рабочих чертежей и технического проекта. Он предназначен для повышения организационно-технического уровня строительства и обеспечения своевременного ввода дороги в эксплуатацию.

***ППР*** уточняет и детализирует положения, принятые в ***ПОС*** только в общих чертах, а также разрабатывает ряд вопросов, не затронутых им. В нем значительное место занимает детальная разработка технологии про­изводства всех видов работ, привязка к месту и уточнение всех проекта предприятий строительной индустрии.

***ППР*** устанавливает оптимальные в сложившихся условиях методы ра­бот с учетом обеспечения эффективных мер контроля их качества, сниже­ния трудоемкости и стоимости, сокращения сроков строительства.

***В состав ППР входят***:

-генеральный план строительства с уточненным и детализированным расположением производственных предприятий, постоянных и времен­ных путей сообщения, складов, пунктов снабжения, сетей электроснаб­жения и связи, водо- и теплоснабжения и т. д.;

-срок выполнения работ, потребность в трудовых ресурсах, сроки по­ставки всех видов оборудования и материально-технических ресурсов;

-технологические карты на сложные и выполняемые по новым мето­дам работы, описание способов производства работ и сведения о составах бригад и их обеспечении средствами механизации и оборудованием;

-график поступления на объект строительных конструкций, деталей полуфабрикатов и материалов;

- рабочие чертежи зданий и сооружений производственных предприя­тий и монтажных схем и оборудования, чертежи других временных зданий и сооружений с наибольшим использованием типовых проекте и при­вязкой их к местным условиям;

-указания по технике безопасности;

-пояснительная записка с обоснованием принятых решений, детальным указанием технологии производства работ, а также уточненные технико-экономические показатели по отдельным сооружениям, дорожным конструкциям и всему строительству в целом.

***ППР*** утверждает главный инженер генеральной подрядной организации. Для строителей этот документ является руководящим по производству, планированию, контролю и учету всех видов работ.