

Список цитированных источников

1. Черноиван, А. В. Определение отпускной цены бетонных и железобетонных конструкций в вариантном проектировании / А. В. Черноиван, А. Н. Юшкевич // Вестн. Брест. гос. техн. ун-та. – 2013. – № 3(81) : Экономика. – С. 70–74.
2. Кочурко, А. Н. Экономическая оценка проектных конструктивных решений зданий и сооружений / А. Н. Кочурко, А. В. Черноиван // Перспективные направления инновационного развития строительства и подготовки инженерных кадров : сб. науч. ст. XIX Международного научно-методического семинара : в 5 ч. / Брест. гос. техн. ун-т. – Брест, 2014. – Ч. 2. – С. 73–84.
3. Смородинский, С. С. Оптимизация решений на основе методов и моделей математического программирования : учеб. пособие / С. С. Смородинский, Н. В. Батин. – Минск : БГУИР, 2003. – 136 с.
4. Крепи металлические податливые рамные : ГОСТ Р 50910-96 ; введ. РФ 01.01.97. – Москва : ин-т горного дела им. А.А. Скочинского, 1997. – 10 с.

УДК 624.0.12.4:624.92

Юшкевич Э. Г., Ботвинко В. В.

Научный руководитель: доцент Щербач В. П.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МОНОЛИТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Повышение качества, сокращение сроков и удешевление строительства монолитных зданий базируется на совершенствовании параметров основных технологических процессов: опалубочных и арматурных работ, приготовлении и подачи бетонной смеси в опалубку; способах укладки бетонной смеси и уходу за бетоном. Предлагаемые мероприятия базируются на международном опыте и новых научных разработках.

В новых экономических условиях становятся востребованными новые технологии, ориентированные на высокие темпы возведения зданий и сооружений, высокое качество, снижение себестоимости, что и определяет конкурентоспособность строительной продукции.

При возведении многоэтажных высотных зданий в большинстве стран предпочтение отдается монолитному бетону. Объем монолитного строительства в США, Германии и ряде других стран близок в 80 % общего объема строительства [1].

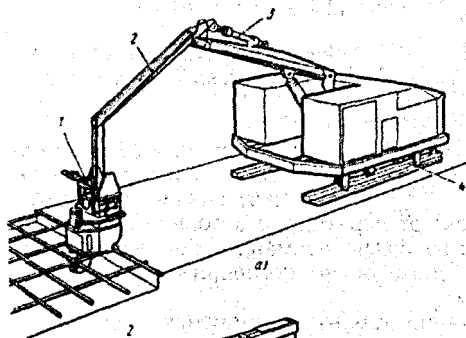
Монолитный бетон – гибкий и архитектурно пластичный материал. Монолитное строительство по сравнению со сборным имеет низкую стоимость. Рост объемов строительства в Республике Беларусь из монолитного бетона говорит о том, что он занимает подобающее место. Единственным преимуществом сборного строительства считается высокая скорость возведения. Этаж в сборных жилых домах возводится в течение суток, тогда как при монолитном строительстве этот процесс длится 5-6 суток. В Германии, США и ряде других стран скорость возведения монолитных зданий значительно выше, чем в нашей стране [2]. По данным, приведенным в статье [3], для большинства высотных зданий возведение этажа осуществляется за 5-7 дней. Наибольших скоростей (3-4 дня / этаж) достигали при возведении известных небоскребов [4].

Скорость возведения монолитных зданий, как правило, связывают с типом используемой опалубки и видом бетонной смеси, реже рассматриваются арматурные работы, скорость укладки бетонной смеси. Обеспечение минимальных сроков строительства требует комплексного подхода, включающего: выбор оптимального типа опалубки, механизацию арматурных работ, применение модифицированных бетонов с быстрым набором требуемой прочности,

обеспечение высокой скорости укладки бетонной смеси. Реальное увеличение скорости возведения монолитных зданий может быть достигнуто только с использованием интенсивных технологий на всех технологических процессах с учетом их увязки во времени выполнения.

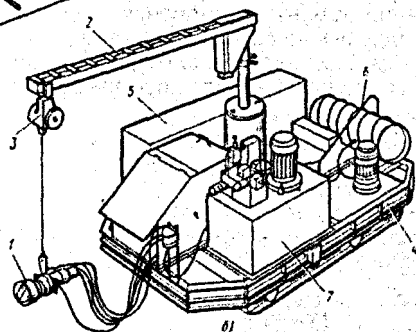
Рассмотрим необходимые мероприятия по каждому технологическому процессу, выполняемому на строительной площадке.

1. Выбор типа опалубки зависит от конструктивной схемы здания и определяет трудозатраты на 1 м² установки опалубки. При этом практикуют два



принципиально различных подхода к выбору технологий строительства. В первом – во главу угла ставят архитектурную идею и соответственно ей конструктивное решение. При этом разработка технологии строительства ведется по уже готовой проектной документации.

Рисунок 1 – Мобильные стыковые машины МСМ-1 и МСМ-2



Второй, более прагматичный подход, заключается в параллельном и взаимосвязанном проектировании самих конструкций и технологии их возведения. И здесь определяющая роль принадлежит опалубочным технологиям, которые влияют на стоимость и качество конечного продукта. Как показывает практический опыт – оптимальные с конструктивной точки зрения решения

не всегда являются рациональными с позиции технологии их строительства.

Выбор типов опалубочных систем, их комплектов является основным технологическим вопросом, определяющим темпы возведения монолитных конструкций и в немалой степени экономические показатели.

2. Арматурные работы при возведении большинства зданий находятся на первом месте по трудоемкости, так как изготовление каркасов осуществляется вручную. Ручная вязка при значительных трудозатратах не только увеличивает сроки архитектурных работ, но и снижает их качество.

Наиболее рациональным решением здесь является использование специальных машин (рис. 1), а также мобильных арматурных цехов, устанавливаемых на строительной площадке. Такой вариант используют зарубежные фирмы [5].

3. Приготовление бетонной смеси. Как правило, бетонные заводы удалены от строительной площадки, что вызывает потерю подвижности смеси при длительной транспортировке и другие неконтролируемые нарушения в период доставки.

Значительно повысить производительность и качество укладки бетонной смеси позволяет оснащение стройплощадки мобильной бетоносмесительной установкой (рис. 2, рис.3). В ряде стран Европы, США и Японии применение мобильных БСУ является обязательным, начиная с определенного объема укладываемого бетона [2.4.6].

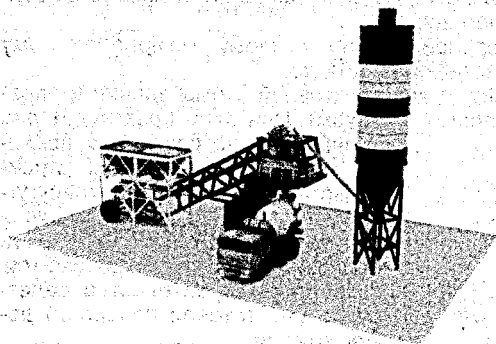
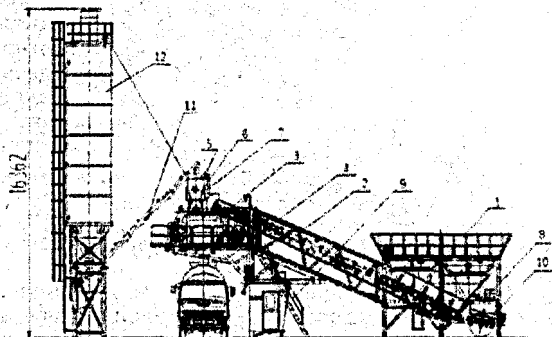


Рисунок 2 - Мобильная бетоносмесительная установка

4. Скорость укладки бетонной смеси и сроки распалубки. При исключении прогрева в теплом время года полностью зависят от параметров бетонной смеси. В современном монолитном строительстве важно применять бетоны с высокой ранней прочностью, позволяющие значительно сокращать продолжительность их выдерживания в опалубке [7].

С целью интенсификации гидратации цемента и ускорения твердения цементного камня находят применение различные способы активации вяжущего, отличающиеся природой воздействия – химической, физической и механической. В современных исследованиях все чаще находят применение комбинации данных способов активации: физико-химический, механохимический, физико-механохимический и др [7], которые позволяют интенсифицировать прочие гидратации цемента.

Рисунок 3 – Мобильный бетонный завод МБСУ-40н



В настоящее время значительно увеличивается объем применения бетонных смесей с подвижностью П5 (ОК=16-20 см), что позволяет снизить затраты на уплотнение. Однако в некоторых странах использование смесей, близких к литым, позволяет полностью исключить виброуплотнение [7]. Применение таких смесей с комплексными добавками дает возможность значительно сократить трудозатраты на уплотнение и получить распалубочную прочность в ранние сроки без применения прогрева.

Новые суперпластификаторы в комплексе с микрокремнеземом, цементы с

модифицированной нано- и микроструктурой, активные наполнители и другие комплексные технологии дают возможность получать распалубочную прочность через 1-2 часа после укладки [7]. Однако внедрение в производство новых технологий происходит очень медленно.

Выводы.

Для повышения качества, сокращения сроков, снижения стоимости возведения монолитных зданий необходимо внедрение в производство следующих технологических решений:

1. Параллельное и взаимоувязанное проектирование самих конструкций и технологий их возведения.

2. Оснащение строительных площадок сборно-разборным арматурным цехом и мобильной бетоносмесительной установкой.

3. Применение высокоподвижных бетонных смесей, обеспечивающих необходимую степень уплотнения и снятия опалубки через 1-12 часов после укладки смеси.

Список цитированных источников

1. Амбарцумян, С. А. Нормы выполнения опалубочных работ при скоростном монолитном домостроении / С. А. Амбарцумян, А. С. Мартиросян, А. В. Галумян // Промышленное и гражданское строительство. – 2009. – № 2. – С. 39-41.

2. Атаев, С. С. Интенсификация работ при возведении зданий из монолитного железобетона. – М.: Стройиздат, 1990. – 275 с.

3. Зиневич, Л.В. Скоростное монолитное домостроение: условия достижения высоких темпов строительства и качество бетона получаемых конструкций / Л. В. Зиневич, А. В. Галумян // Бетон и железобетон. – 2009. – № 5. – С. 23-26.

4. Гордон, К. Вызовы для бетона в высотных зданиях // 3-я Всерос. (2-я Междунар.) конф. по бетону и железобетону. – М., 2014. – С. 93-102.

5. Кудрявцев, Ю.И. Комплексная автоматизация процессов производства арматурных изделий в строительных технологиях. – М., 2005. – 262 с.

6. Песчаный, Ю.П. «Бетонная мобилизация» набирает обороты // Строительство. – 2008. – № 9. – С. 115-118.

7. Баженов, Ю. М. Современная технология бетона // 3-я Всерос. (2-я Междунар.) конфер. по бетону и железобетону. – М., 2014. – С. 23-28.

УДК 624.012.35

Ясютчик М. И.

Научный руководитель: ст. преподаватель Деркач Е. А.

МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ КОНСТРУКТИВНОЙ ФОРМЫ

Наиболее важными и актуальными в современном строительстве являются проблемы ресурсо- и материалосбережения. За последние несколько десятков лет во всех странах одним из основных вопросов стал способ повышения увеличения объемов, скорости и качества строительства, его эффективности, повышения архитектурной выразительности. В данном направлении и получил значительный толчок в развитии и расширении области применения монолитный железобетон.

До недавнего времени монолитный железобетон применялся значительно реже. Связано это было в первую очередь с тем, что требуется выдержка до набора прочности самого бетона, дорогостоящие инвентарные опалубки и леса. Однако при всем этом монолитный железобетон имеет ряд своих преимуществ перед сборным строительством. К ним относятся: