



**АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

# **ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК**

**Сборник статей  
по итогам  
Международной научно - практической конференции  
18 сентября 2018 г.**

Стерлитамак, Российская Федерация  
АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
AGENCY OF INTERNATIONAL RESEARCH

2018

УДК 00(082)  
ББК 65.26  
П 781

**П 781**  
**ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК: Сборник статей по итогам Международной научно - практической конференции (Екатеринбург, 18 сентября 2018 г.). - Стерлитамак: АМИ, 2018. - 173 с.**

ISBN 978-5-907088-59-7

**Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно - практической конференции «ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК», состоявшейся 18 сентября 2018 г. в г. Екатеринбург.**

Научное издание предназначено для докторов и кандидатов наук различных специальностей, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений, а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемой проблематике с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей, за соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за сам факт их публикации. Редакция и издательство не несут ответственности перед авторами и / или третьими лицами и / или организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Издание построчно размещено в научной электронной библиотеке eLibrary.ru по договору № 1152 - 04 / 2015К от 2 апреля 2015 г.

© ООО «АМИ», 2018  
© Коллектив авторов, 2018

**Ответственный редактор:**

**Сукиасян Асатур Альбертович**, кандидат экономических наук.

**В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:**

- Алиев Закир Гусейн оглы**, доктор философии аграрных наук  
**Агафонов Юрий Алексеевич**, доктор медицинских наук, доцент  
**Алдакушева Алла Брониславовна**, кандидат экономических наук,  
**Алейникова Елена Владимировна**, профессор  
**Баишева Зиля Вагизовна**, доктор филологических наук, профессор  
**Байгузина Люза Закиевна**, кандидат экономических наук, доцент  
**Ванесян Ашот Саркисович**, доктор медицинских наук, профессор  
**Васильев Федор Петрович**, доктор юридических наук  
**Виневская Анна Вячеславовна**, кандидат педагогических наук, доцент  
**Вельчинская Елена Васильевна**, кандидат химических наук, доцент  
**Галимова Гузалия Абкадировна**, кандидат экономических наук, доцент  
**Гетманская Елена Валентиновна**, доктор педагогических наук  
**Грузинская Екатерина Игоревна**, кандидат юридических наук  
**Гулиев Игбал Адилевич**, кандидат экономических наук  
**Датий Алексей Васильевич**, доктор медицинских наук, профессор  
**Долгов Дмитрий Иванович**, кандидат экономических наук,  
**Закиров Мунавир Закиевич**, кандидат технических наук,  
**Иванова Нионила Ивановна**, доктор сельскохозяйственных наук,  
**Калужина Светлана Анатольевна**, доктор химических наук, профессор  
**Куликова Татьяна Ивановна**, кандидат психологических наук  
**Курманова Лилия Рашидовна**, доктор экономических наук  
**Киракосян Сусана Арсеновна**, кандидат юридических наук,  
**Киркимбаева Жумагуль Слямбековна**, доктор ветеринарных наук  
**Кленниа Елена Анатольевна**, кандидат философских наук  
**Козырева Ольга Анатольевна**, кандидат педагогических наук  
**Кондрашихин Андрей Борисович**, доктор экономических наук  
**Конопацкова Ольга Михайловна**, доктор медицинских наук  
**Маркова Надежда Григорьевна**, доктор педагогических наук,  
**Мухамадеева Зинфира Фанисовна**, кандидат социологических наук,  
**Песков Аркадий Евгеньевич**, кандидат политических наук  
**Пономарева Лариса Николаевна**, кандидат экономических наук  
**Почивалов Александр Владимирович**, доктор медицинских наук  
**Прошин Иван Александрович**, доктор технических наук,  
**Симонович Надежда Николаевна**, кандидат психологических наук  
**Симонович Николай Евгеньевич**, доктор психологических наук, академик РАЕН  
**Сирик Марина Сергеевна**, кандидат юридических наук  
**Смирнов Павел Геннадьевич**, кандидат педагогических наук  
**Старцев Андрей Васильевич**, доктор технических наук  
**Танаева Замфира Рафисовна**, доктор педагогических наук  
**Venelin Terziev**, Professor Dipl. Eng., D.Sc., Ph.D, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)  
**Шилкина Елена Леонидовна**, доктор социологических наук  
**Шляхов Станислав Михайлович**, доктор физико - математических наук  
**Юрова Ксения Игоревна**, кандидат исторических наук  
**Юсупов Рахимьян Галимьянович**, доктор исторических наук  
**Янгиров Азат Вазирович**, доктор экономических наук  
**Яруллин Рауль Рафаэлович**, доктор экономических наук

Считается, что это наиболее перспективное направление. Такие устройства целесообразно разрабатывать и адаптировать под наиболее тяжелые грузы, причем отдельно для боеприпасов; отдельно для инженерных боеприпасов; отдельно для продовольствия и т.п., так как необходимо учесть особенности штатной транспортной упаковки этих видов материальных средств, которые могут значительно отличаются друг от друга по своим габаритам, весу, и т.п. показателям.

Исходя из специфики грузов и действий войск (пересеченная местность, погодные условия) крайне важна и необходима разработка технического средства или механизма, который в максимальном объеме исключит ручной труд и будет отвечать ряду требований, а именно:

- адаптивность погрузочно - разгрузочных механизмов ко всем автомобилям, которые применяются для подвоза в оперативном и войсковом звене (погрузочная высота, ширина бортов и т.п.)

- соответствие проходимости до проходимости штатных автомобилей;

- скорость движения должна соответствовать средней скорости движения колонн либо его перевозка должна осуществляться на штатном прицепе, в который он сможет само погрузиться без помощи крана.

Вопросы материального обеспечения войск неразрывно связаны с подвозом материальных средств в обеспечиваемые части, что в свою очередь связано с таким видом работ, как погрузочно - разгрузочные (далее по тексту ПРР).

Объем этих работ в различных звеньях системы МТО (оперативном, войсковом) различен. Эти объемы напрямую связаны с ежесуточным расходом материальных средств, который происходит в обеспечиваемых частях и подразделениях (иными словами - конечных потребителях).

#### **Ссылки на источники**

1. <https://wikipedia.ru/> [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.wikipedia.ru> (Дата обращения: 25.03.2018).

2. Механизация погрузочно - разгрузочных работ // [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.lokomotiv.ru> (Дата обращения: 25.03.2018).

© Катун Е.С., 2018

**Суворов Д. Н.**

д - р техн. наук, проф. МАДИ, Г. Москва, РФ

**Зыонг Динь Ту**

аспирант МАДИ, Г. Москва, РФ

## **ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИ НЕСТАБИЛЬНОМ СПРОСЕ**

### **Аннотация**

В статье рассматриваются проблемы автоматизации производства железобетонных изделий при нестабильном спросе. Цель данной работы является обеспечением повышения эффективности производства железобетонных изделий при нестабильном спросе за счет

построения и применения системы оперативного управления технологическим процессом. В статье рассматриваются методы управления производительностью технологического процесса производства сборного железобетона при нестабильном спросе. Описаны результаты внедрения этих методов и оценки их эффективности.

### Ключевые слова

Производства железобетонных изделий при нестабильном спросе, система оперативного управления технологическим процессом, прочность бетона, прогнозирование спроса на продукцию, методы оперативного управления.

На сегодняшний день в условиях развивающихся рыночных отношений резко усложнились задачи автоматизации управления производственным процессом предприятий железобетонных изделий (ЖБИ). При анализе динамики производства сборного железобетона наиболее стабильное производство в странах ЕС и США за 10 лет колебания составляют 30 - 50 % , а в России и Вьетнаме объемы производства меняются весьма значительно. В России с 1991 г. по 2013 г. объем производства ЖБИ изменялся более чем на 80 % [2, с.122 - 123]. Анализ состояния производства сборного железобетона на заводах ЖБИ во Вьетнаме показал, что спрос на продукцию, как правило, нестабилен – с 1991 г. по 2011 г. производство менялось с 2,8 до 30 млн.м<sup>3</sup> [2, с.125 - 126]. Существенные изменения спроса вызывают затоваривание или опустошение склада готовой продукции, приводя к нестабильности производства и уменьшению прибыли предприятий ЖБИ.

Известные в настоящее время системы управления не обеспечивают управление производительностью завода ЖБИ. При нестабильном спросе необходимо оперативно управлять производительностью производства для уменьшения негативного влияния переменного спроса. Целью данной работы является повышение эффективности производства железобетонных изделий при нестабильном спросе за счет построения и применения системы оперативного управления технологическим процессом (СОУ ТП).

В качестве главного показателя качества готовых ЖБИ, который необходимо обеспечивать СОУ ТП, выбрана прочность бетона на сжатие. В настоящее время наиболее употребительной является зависимость Болемея - Скрамтаева [1, с. 136]:

$$R_{6n} = k_{цн} \times R_{628} = k_{цн} \times A \times R_{ц} \times (Ц / В + C), (1)$$

где  $R_{6n}$  – прочность бетона на сжатие в возрасте  $n$  суток при нормальных условиях твердения ( $n > 7$ );  $k_{цн}$  – поправочный коэффициент, зависящий от времени и условий твердения и качества материалов.  $R_{628}$  – прочность бетона в возрасте 28 суток при естественных условиях твердения;  $A$  – коэффициент качества исходных материалов, и принимается в зависимости от  $Ц / В$  от 0,65 до 0,37;  $R_{ц}$  – активность цемента;  $Ц / В$  – цементно - водное отношение;  $C$  – коэффициент, зависящий от  $Ц / В$ , и принимаемый равным - 0,5 при  $Ц / В \leq 2,5$  и +0,5 при  $Ц / В > 2,5$ .

Повышение температуры бетона активизирует взаимодействие воды и цемента и ускоряет твердение бетона [3, с. 179]:

$$R_{6TBO} = 0,03 \times Gt \text{ при } Gt < 500$$

$$R_{6TBO} = 0,005 \times Gt \text{ при } Gt > 500. (2)$$

где  $R_{6TBO}$  – изменение прочности при термовлажной обработке;  $Gt$  – изменение зрелости бетона, которое выражается следующим образом:

$$Gt = \sum_{i=0}^{i=k} [T_i \times (t_{i+1} - t_i)], (3)$$

где  $t_{i+1} - t_i - i$  -го длительность цикла ТВО при температуре  $T_i$ .

Систему оперативного управления производством сборного железобетона при нестабильном спросе можно представить согласно рисунку 2. Параметры системы отражены в таблице 1.

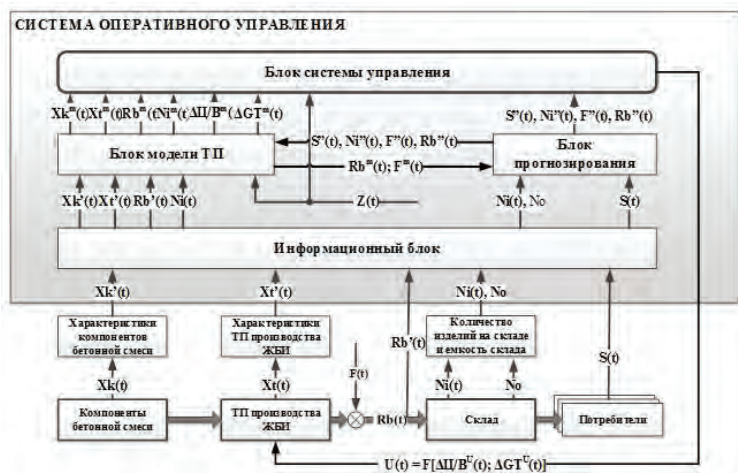


Рисунок 1. Система управления производством сборного железобетона в условиях переменного спроса (обозначения в таблице 1)

Таблица 1 – Параметры системы оперативного управления производством ЖБИ в условиях переменного спроса

Наименование	Значение			
	Факт	Измерение	Модель	Прогноз
Вектор показателей качества компонентов смеси	$Xk(t)$	$Xk'(t)$	$Xk^m(t)$	
Параметры ТП	$Xt(t)$	$Xt'(t)$	$Xt^m(t)$	
Вектор общего возмущения	$F(t)$		$F^m(t)$	$F^n(t)$
Вектор выходного качества ЖБИ		$Rb(t)$	$Rb^m(t)$	$Rb^n(t)$
Вектор заданных значений показателей качества	$Z(t)$			
Вектор управления	$U(t)$			
Текущее состояние склада	$Ni(t)$		$Ni^m(t)$	$Ni^n(t)$
Емкость склада	$No(t)$			
Спрос на продукцию	$S(t)$			$S^n(t)$
Управление рецептурой	$\Delta Ц / B(t)$		$\Delta Ц / B^m(t)$	$\Delta Ц / B^n(t)$

Управление термовлажностной обработкой	$\Delta GT(t)$		$\Delta GT^m(t)$	$\Delta GT''(t)$
--	----------------	--	------------------	------------------

Основные задачи, которые необходимо разработать в данной системе:

1. Построить методы и модели прогнозирования. В первую очередь необходимо прогнозировать значение спроса  $S''(t)$  на период управления и на основе этой информации корректировать производительность предприятия. Кроме того необходимо прогнозировать вектор общего возмущения  $F''(t)$ .

2. При разработке программного продукта для СОУ ТП предусмотреть возможность исследования ТП при нестабильном спросе.

3. На основе информации, полученной из СОУ ТП, создать управленческие решения в соответствии с критериями управления.

При решении задач прогнозирования была использована модель авторегрессии и проинтегрированного скользящего среднего – **ARIMA** на основе методики Бокса - Дженкинса. Задача поиска оптимальной длины ряда данных для прогнозирования ранее не была удовлетворительно решена. Авторы предложили метод прогнозирования с адаптацией, который обеспечивает следующие преимущества для каждого шага управления: 1) такой метод позволяет найти наилучшую модель прогнозирования; 2) позволяет найти оптимальную длину ряда данных; 3) позволяет оценить ошибку прогнозирования; 4) позволяет моделировать ряды данных с учетом и без учета сезонных колебаний.

Предложенный метод прогнозирования – **ARIMA(p, d, q)** с адаптацией на каждом шаге прогнозирования повышает точность управления процессом.

Целью разработка СОУ ТП в виде программного продукта является исследование технологического процесса производства железобетонных изделий при нестабильном спросе. Это включает: 1) исследование влияние технологических параметров на процесс производства; 2) исследование влияние изменения спроса на процесс производства; 3) исследование и испытания методов компенсации отрицательного влияния переменного спроса на процесс производства в соответствии с различными критериями управления.

На рисунке 2 отражена общая структура СОУ ТП производства сборного железобетона.



Рисунок 2. Общая структура системы оперативного управления технологическим процессом производства сборного железобетона

Возможные методы управления производством железобетонных изделий при нестабильном спросе представлены на таблице 2. Необходимо учитывать ограничения на возможные управляющие воздействия.

Таблица 2 – Возможные управляющие воздействия  
для компенсации отрицательного влияния нестабильного спроса

При снижении спроса (необходимо уменьшить производительность завода)	При росте спроса (необходимо увеличить производительность завода)
1. Уменьшить температуру термовлажностной обработки (ТВО), но увеличить время ТВО	1. Сократить время ТВО, но для сохранения прочности на выходе надо увеличить температуру ТВО
2. Уменьшить расход цемента, но для сохранения прочности увеличить время ТВО	2. Увеличить расход цемента, чтобы сократить время ТВО
3. Использовать оба воздействия: уменьшить температуру ТВО и расход цемента, но увеличить время ТВО для сохранения прочности изделия	3. Использовать оба подхода одновременно: сократить время ТВО, но увеличить температуру ТВО и расход цемента для сохранения прочности изделия на выходе

Предложенный метод прогнозирования применялся к данным различных изделий на заводе ЖБИ «Khánh Bình» (Вьетнам), при этом ошибки прогнозирования не превысили 3 %. По результатам испытаний программного приложения метод 1 при снижении спроса и метод 2 при увеличении спроса показывают наилучший эффект. Внедрение этих методов управления, как правило, приводит к стабильности производства и повышает экономическую эффективность в диапазоне от 4 % до 23 %. СОУ ТП прошла производственные испытания в заводе ЖБИ «Khánh Bình», где проведены испытания предлагаемых методов управления при нестабильном спросе, которые подтвердили эффективность таких методов. Таким образом, разработанная СОУ ТП обеспечила повышение эффективности производства железобетонных изделий при нестабильном спросе.

### Список литературы

1. Баженов Ю.М. Технология бетона. Учебник. 3 - е издание. М.: Изд - во АСВ, 2003. 500 с.
2. Суворов Д.Н., Зыонг Динь Ту. Проблема управления производством сборного железобетона в условиях изменяющегося спроса во Вьетнаме // Вестник МАДИ. 2015. Вып. 2(41). С. 121 - 127.
3. Перспективные задачи автоматизации производства строительных материалов / Д.Н. Суворов, Т.А. Суэтина, Н.В. Михайлова, Зыонг Динь Ту // В мире научных открытий. 2015. Вып. 6(66). С. 174 - 183.

© Суворов Д.Н., Зыонг Динь Ту, 2018