

УДК 631.234

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки, сельскохозяйственные науки)

### **СЕЗОННАЯ ПОЛИКАРБОНАТНАЯ ТЕПЛИЦА СО СДВИГАЕМОЙ КРОВЛЕЙ**

Блажнов Александр Александрович  
канд. техн. наук, доцент, SPIN-код: 2530-4598

Алибекова Ирина Владимировна  
канд. техн. наук, доцент, SPIN-код: 8553-0297

Глухова Лилия Рамильевна  
старший преподаватель, SPIN-код: 6030-3335

Абашин Евгений Геннадьевич  
канд. техн. наук, доцент, SPIN-код: 5427-1832

Коломытцева Анастасия Юрьевна  
старший преподаватель, SPIN-код : 7755-5447  
*Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парихина, Орёл, Россия*

В малых формах хозяйствования используются различные виды сезонных теплиц с поликарбонатными ограждающими конструкциями: со стационарным креплением листов к каркасу, с открывающейся кровлей и некоторые другие. В холодный период года теплицы не используются, а их ограждающие конструкции подвергаются комплексу неблагоприятных метеорологических воздействий: УФ-излучению, снеговым нагрузкам, механическому воздействию осадков. В результате ускоряется старение ограждения теплицы и требуется его более частая замена. Цель исследования предусматривала повышение долговечности ограждающих конструкций теплицы из сотовых поликарбонатных листов и упрощение аэрации сооружения. Для увеличения долговечности кровельных поликарбонатных листов разработано техническое решение теплицы, позволяющее быстро осуществить демонтаж листов перед зимним периодом и их укладку весной перед сезоном выращивания. Для вентиляции теплицы в тёплый период года предусмотрено создание ленточного вентиляционного проёма в коньке теплицы посредством приспускания кровельных поликарбонатных листов. На техническое решение теплицы подана заявка о получении патента на полезную модель

Ключевые слова: ПОЛИКАРБОНАТНАЯ ТЕПЛИЦА, СДВИГАЕМАЯ КРОВЛЯ,

UDC 631.234

4.3.1. Technologies, machinery and equipment for the agro-industrial complex (technical sciences, agricultural sciences)

### **SEASONAL POLYCARBONATE GREENHOUSE WITH SLIDING ROOF**

Blazhnov Alexander Alexandrovich  
Cand.Tech.Sciences, associate Professor  
RSCI SPIN-code: 2530-4598

Alibekova Irina Vladimirovna  
Cand.Tech.Sci., RSCI SPIN-code: 8553-0297

Glukhova Liliya Ramilievna  
Senior Lecturer, RSCI SPIN-code: 6030-3335

Abashin Evgeny Gennadievich  
Cand.Tech.Sci., Associate Professor  
RSCI SPINcode: 5427-1832

Kolomytseva Anastasia Yuryevna  
senior teacher, RSCI SPIN-code: 7755-5447  
*Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhina, Oryol, Russia*

In small forms of farming, various types of seasonal greenhouses with polycarbonate enclosing structures are used: with stationary fastening of sheets to the frame, with an opening roof and some others. During the cold season, greenhouses are not used, and their enclosing structures are subject to a complex of adverse meteorological influences: UV radiation, snow loads, and mechanical effects of precipitation. As a result, the aging of the greenhouse fence accelerates and requires more frequent replacement. The aim of the study was to increase the durability of greenhouse enclosing structures made of cellular polycarbonate sheets and to simplify the aeration of the structure. To increase the durability of polycarbonate roofing sheets, a technical solution for a greenhouse has been developed that allows for quick dismantling of the sheets before the winter period and their installation in the spring before the growing season. To ventilate the greenhouse during the warm season, it is planned to create a strip ventilation opening in the ridge of the greenhouse by lowering the polycarbonate roofing sheets. An application for a patent for a utility model has been filed for the technical solution for the greenhouse

Keywords: POLYCARBONATE GREENHOUSE, REMOVABLE ROOF, GREENHOUSE

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-204-004>

**Введение.** Для выращивания сельскохозяйственной продукции в малых формах хозяйствования используются различные виды теплиц. Наибольшее распространение получили арочные теплицы с неоткрывающейся крышей со стальным каркасом и ограждающими конструкциями из сотовых поликарбонатных листов (рис.1,а) [1-5,13]. Конструктивной особенностью таких теплиц является стационарное крепление поликарбонатных листов к каркасу, недостатком которого является снижение их долговечности. К влияющим на долговечность листов атмосферным факторам относятся:

- снеговая нагрузка, которая может вызвать разрушение кровли и каркаса теплицы и обуславливающая необходимость увеличения расхода стали на каркас[6];

- круглогодичное воздействие солнечной радиации, разрушающей наружный поверхностный слой ультрафиолетовой защиты поликарбонатных листов и уменьшающей их долговечность[7];

- механическое воздействие осадков в холодный период года (ледяной дождь, снежная крупа, сползание обледеневшего снега по кровле теплицы), повреждающее ультрафиолетовую защиту кровельных листов.

В холодный период года (примерно 4-5 месяцев) поликарбонатные теплицы, как правило, не используются из-за высоких затрат на отопление и досвечивание растений, То есть, на протяжении примерно 1/3 периода срока службы теплицы (срок службы оцинкованного каркаса достигает 50 лет [8]) сооружение не используется, а её ограждающие конструкции дополнительно подвергаются атмосферным воздействиям, сокращающим их долговечность в среднем равную 7-10, а иногда 3-4 годам [9]. Таким образом, на протяжении срока службы каркаса теплицы ограждающие

<http://ej.kubagro.ru/2024/10/pdf/04.pdf>

конструкции необходимо заменять несколько раз. К недостатку этого вида теплиц также можно отнести необходимость в вентиляционных форточках и устройствах, усложняющих и удорожающих конструктивное решение сооружения. Площадь предусматриваемых вентиляционных проёмов обычно оказывается недостаточной для понижения внутренней температуры. Так, по нормам проектирования культивационных сооружений требуемая площадь вентиляционных проёмов в многопролётных теплицах составляет 10 - 20% общей поверхности ограждения теплицы [14].

Известны технические решения поликарбонатной теплицы, предусматривающие стационарное крепление листов стяжной лентой [10,11]. К недостаткам этих теплиц также можно отнести вышеуказанное круглогодичное воздействие солнечной радиации и механическое воздействие осадков в холодный период года на неэксплуатируемое культивационное сооружение.

Также известны теплицы с открывающейся крышей, в открытом положении обеспечивающей проветривание теплицы в тёплое время года и предотвращение накопления снега на сооружении в зимний период (рис.1,б)[12].

*a**б*

Рисунок 1 - Примеры конструктивных решений теплиц: *a* - со стационарной кровлей; *б* – с трансформируемой кровлей

К недостаткам такого вида теплиц можно отнести: сложность конструкции и сборки; повышенную стоимость; круглогодичное воздействие солнечной радиации и механическое воздействие осадков в холодный период года на поликарбонатное ограждение; возможность повреждения ограждающих конструкций (отрыв листов от каркаса) при открытой крыше в период повышенной ветровой нагрузки вследствие ухудшения аэродинамических качеств сооружения.

**Цель исследования** заключалась в разработке технического решения теплицы, обеспечивающего повышение долговечности ограждающих конструкций и упрощение способа вентиляции сооружения в тёплый период года.

**Материалы и методы исследования.** Исследование основывалось на находящихся в открытом доступе информационных материалах. Используются общелогические методы исследования: обобщение, анализ, синтез.

**Результаты исследования.** В соответствии с намеченной целью разработано техническое решение сезонной поликарбонатной теплицы, предусматривающее демонтаж кровельных листов по окончании сезона выращивания, хранение листов и их укладку весной на кровлю до начала эксплуатации культивационного сооружения (рис.2,*а*). Демонтаж листов полностью исключает влияние погодных явлений на ограждающие конструкции теплицы и увеличивает их долговечность. Перемещение листов по скатам кровли осуществляется по зазорам (примерно равным толщине поликарбонатных листов) между верхом стальной арки каркаса и светопрозрачным нащельником из монолитного поликарбоната (рис.2,*б*). Для предотвращения попадания атмосферной влаги в полости сотовых поликарбонатных листов их торцы должны герметизироваться

Повышение температуры воздуха в культивационном сооружении в летний период может значительно снизить урожайность овощных культур.

Так, оптимальная температура воздуха в период плодоношения огурцов и томатов в дневное время составляет около 25°C. В летний период года температура в теплице при недостаточной аэрации может превышать 40°C и вызывать массовое отмирание завязей. Наиболее высокая температура создаётся в коньковой части теплицы. Для вентиляции культивационного сооружения в тёплое время года предусмотрено приспускание кровельных листов по скатам арок для создания в коньке теплицы широкого ленточного вытяжного проёма (рис.2,б), при этом в нижней части теплицы создаются приточные отверстия для поступления более холодного наружного воздуха. Известно, что чем шире вентиляционный проём и круче скат покрытия, тем эффективнее аэрация. Естественное проветривание теплицы будет осуществляться вследствие разности температур (плотностей) воздуха снаружи и внутри теплицы, а также за счёт разности давлений ветра с наветренной стороны (повышенное давление) и с заветренной стороны (пониженное давление). Наиболее эффективное использование ветрового давления будет соответствовать перпендикулярному расположению сооружения по отношению к преобладающему направлению ветра в летний период.

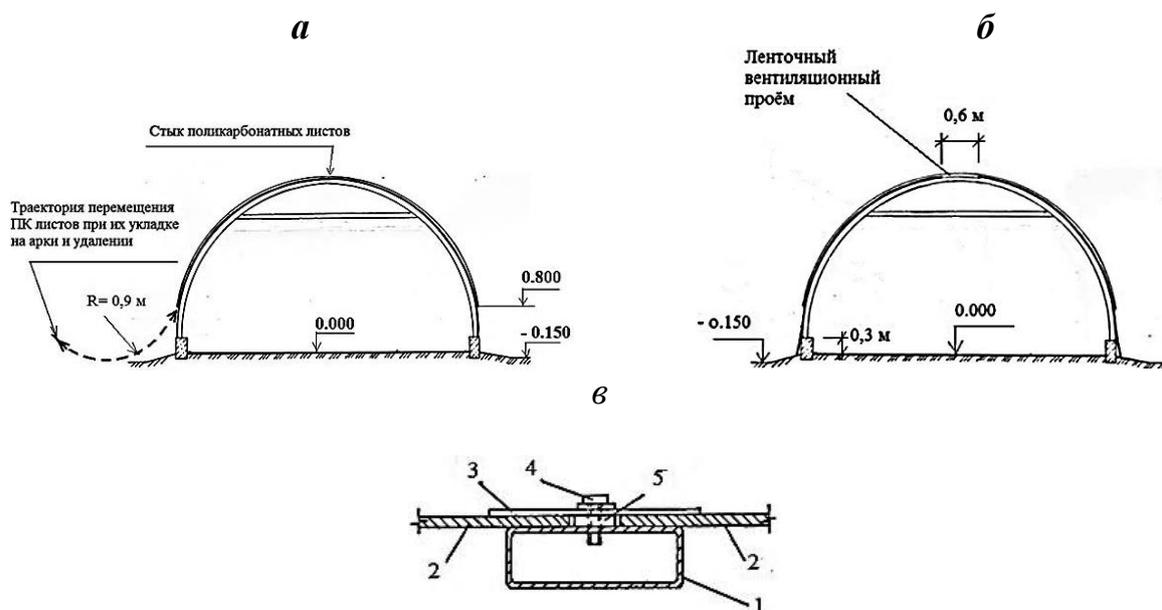


Рисунок 2 – Разработанное решение сезонной теплицы с выдвигаемыми кровельными листами: *а* – схема монтажа и демонтажа кровельных листов; *б* – схема образования вентиляционного проёма; *в* – деталь кровли: 1 – стальная арка каркаса теплицы; 2 – сотовый поликарбонатный лист; 3 – нащельник из монолитного поликарбоната; 4 – саморез; 5 – шайба

На разработанное техническое решение сезонной поликарбонатной теплицы в Федеральный институт промышленной собственности подана заявка о выдаче патента на полезную модель (регистрационный номер заявки 2024130147 от 07.10.2024).

**Выводы.** Разработанное техническое решение сезонной поликарбонатной теплицы с выдвигаемыми кровельными листами позволяет сделать следующие выводы:

1. Укладка на теплицу кровельных сотовых поликарбонатных листов перед сезоном выращивания и их демонтаж по окончании сезона выращивания посредством перемещения листов по зазорам между верхними поверхностями арок и прикреплённым к аркам полосам из светопрозрачного стеклопластика позволяет увеличить долговечность сотовых поликарбонатных листов вследствие уменьшения примерно на треть времени воздействия неблагоприятных метеорологических факторов.

2. Создание в коньке теплицы ленточного вентиляционного проёма приспусканием кровельных листов по скатам арок позволяет улучшить и упростить проветривание теплицы в тёплый период года из-за создания ленточного вентиляционного проёма большой площади и его рационального размещения в коньке теплицы, где скапливается нагретый воздух.

3. Демонтаж кровли теплицы на зимний период будет способствовать восстановлению биологической активности почвы.

4. Использование разработанного технического решения сезонной поликарбонатной теплицы возможно в малых формах хозяйствования.

### Список литературы

1. Знаменитые теплицы Воля [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.teplitsi-volya.ru>
2. Фермерские теплицы из поликарбоната под ключ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://volga-teplica.ru/teplitsy-i-komplektuyushchie/fermerskie-teplisy-iz-polikarbonata/>
3. Фермерские теплицы из поликарбоната [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://master-teplic.ru> › fermerskie-teplitsy
4. Теплица «Фермер 7,5м [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://zavodteplic.ru> › zel › greenhouse › farmer
5. Теплица Фермер-7,5 промышленная длиной от 4,2 м., под сотовый поликарбонат (разборная) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://teplica66.ru> ›
6. Почему разрушаются теплицы из поликарбоната зимой? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://spektr-teplic.ru> › blog › 3-razrushayutsya-teplitsy.
7. УФ - защита поликарбоната (этапы старения) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://parnikovo.by> › uf-zaschita-polikarbonata
8. Производство фермерских теплиц | Завод Атлант [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://steelroof.ru> › fermerskaya
9. Срок службы теплицы из поликарбоната [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://carboplast-teplisy.ru/articles/srok-ekspluatacii-teplisy-iz-polikarbonata/>
10. RU 118 838 U1, МПК А01G 9/14 (2006.01) Теплица.
11. RU 203636 U1, МПК А01G 9/14 (2006.01) Куполообразная теплица Капелька.
12. Теплица с открывающейся крышей [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://teplica-exp.ru/teplica-s-otkrывayushheysya-kryshey/?utm\\_referrer=](https://teplica-exp.ru/teplica-s-otkrывayushheysya-kryshey/?utm_referrer=)
13. Фермерские теплицы из поликарбоната под ключ. Фермерская 5 м [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://volga-teplica.ru/teplitsy-i-komplektuyushchie/fermerskaya-5-m/>
14. СП 107. 13330. 2012 Теплицы и парники. Актуализированная редакция СНиП 2.10.04-85.

### References

1. Znamenitye teplicy Volya [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.teplitsi-volya.ru>
2. Fermerskie teplicy iz polikarbonata pod klyuch [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://volga-teplica.ru/teplitsy-i-komplektuyushchie/fermerskie-teplicy-iz-polikarbonata/>
3. Fermerskie teplicy iz polikarbonata [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://master-teplic.ru> › fermerskie-teplitsy
4. Teplica «Fermer 7,5m [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://zavodteplic.ru> › zel › greenhouse › fermer
5. Teplica Fermer-7,5 promyshlennaya dlinoj ot 4,2 m., pod sotovyj polikarbonat (razbornaya) [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://teplica66.ru> ›
6. Pochemu razrushayutsya teplicy iz polikarbonata zimoj? [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://spektr-teplic.ru> › blog › 3-razrushayutsya-teplitsy.
7. UF - zashchita polikarbonata (etapy stareniya) [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://parnikovo.by> › uf-zaschita-policarbonata
8. Proizvodstvo fermerskih teplic | Zavod Atlant [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://steelroof.ru> › fermerskaya
9. Srok sluzhby teplicy iz polikarbonata [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://carboplast-teplicy.ru/articles/srok-ekspluatacii-teplicy-iz-policarbonata/>
10. RU 118 838 U1, MPK A01G 9/14 (2006.01) Teplica.
11. RU 203636 U1, MPK A01G 9/14 (2006.01) Kupoloobraznaya teplica Kapel'ka.
12. Teplica s otkryvayushchejsya kryshej [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: [https://teplica-exp.ru/teplica-s-otkryvayushhejsya-kryshej/?utm\\_referrer=](https://teplica-exp.ru/teplica-s-otkryvayushhejsya-kryshej/?utm_referrer=)
13. Fermerskie teplicy iz polikarbonata pod klyuch. Fermerskaya 5 m [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://volga-teplica.ru/teplitsy-i-komplektuyushchie/fermerskaya-5-m/>
14. SP 107. 13330. 2012 Teplicy i parniki. Aktualizirovannaya redakciya SNIp 2.10.04-85.